3691 Bibl. Mont.

<36616660940015

<36616660940015

Bayer. Staatsbibliothek

Praktische Anleitung
zur Aufführung, Wiederherstellung und Erhaltung bequemer und das Commerz befördernder
Landstraßen.

Verfaßt
von Carl Friedrich Wiebeking,
k. k. wirklichem Hofrathe bey der k. k. vereinigten Hofkanzley und k. k. Finanz-Hofstelle.

Der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Heidelberg; der batavischen Gesellschaft der Experimentalphilosophie zu Rotterdam, der königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen, der Societät der Wissenschaften zu Haarlem Mitglied, und des französischen Nationalinstituts Correspondenten.

Mit drey Kupfertafeln.

Wien.
Bey J. V. Degen,
Buchdrucker und Buchhändler.
1804.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede.

Die Straßen- und Brückenbaukunst ist bekanntlich eine Abtheilung der Wasserbaukunst; denn der Brückenbau gehört gänzlich für dieselbe, und die Anlegung der Straßen hat mit der Aufführung der Dämme vieles gemein. Wer sich demnach für einen vollendeten Wasserbaukundigen ausgiebt, der muß den Straßenbau verstehen. In dieser Hinsicht haben auch alle Nationen, die den Straßen- und Brückenbau mit Erfolg betrieben, stets nur solchen Personen die Oberleitung desselben anvertrauet, die des Wasserbaues einiger Maaßen kundig waren.

Hieraus folgt die Nothwendigkeit, daß die dem Straßenbau sich widmenden Individuen es sich stets angelegen seyn lassen müssen, diejenigen Werke zu studieren, welche gründlich vom Wasserbaue handeln. Vorzugsweise ist dieser Fall in solchen Ländern nothwendig, in welchen viele und große Flüsse strömen, die den Straßen sehr nachtheilig sind und viele Brücken nothwendig machen. Die Brauchbarkeit eines Straßenbau-Directors in einem flußreichen Lande hängt daher größtentheils von seinen Kenntnissen im Wasserbaufache ab; und wenn ihm solche fehlen: so ist er zu der Straßenbau-Directorsstelle nicht geeignet.

Diese Schrift wird hoffentlich nicht ohne Nutzen seyn, weil ich durch sie Anleitungen zu geben mir

schmeichele, welche — indem sie von solchen sichern Maximen ausgehen, die in der Praxis die schwierigsten Fälle, so wie die gewöhnlichsten auflösen — das öffentliche Wohl befördern.

Ich würde darin auch eine kurze Anleitung zum Brückenbaue geben, wenn ich nicht Willens wäre, denselben in meiner Wasserbaukunst, von welcher ich den vierten Band gegenwärtig bearbeite, vollständig abzuhandeln. Geschieht dieses aber, wegen anderer Arbeiten, nicht im fünften Bande, so wird ein zweyter Band dieser Anleitung über den Brückenbau erscheinen. In dieser Schrift werde ich also nur weniges davon anführen.

Zum Schlusse muß ich hier noch erklären: daß, da ich in dieser Schrift nicht als Geschäftsmann, sondern lediglich als Schriftsteller erscheine, welches ich hier zum Ueberflusse bemerke, indem es sich eigentlich von selbst versteht — also auch alle Vorschläge, welche ich der Wegebaufonds und der Organisation der Wegebaugeschäfte wegen darin mache, keine specielle Beziehung auf irgend ein Land oder einen Staat haben.

Dieß gilt ebenfalls von allen den Mängeln, welche ich in Rücksicht der Betreibung des Straßenbaues aufstellen mußte, um die Maximen der wahren Verfahrungsart anschaulich zu machen.

Wien den 7. Februar 1804.

Der Verfasser.

In=

Inhalt.

Einleitung.

§. 1. Von den wesentlichsten Vortheilen gut und bequem angelegter Kunststraßen.

§. 2. Vorzüglicher Beweggrund des Verfassers zur Abfassung dieser Schrift.

Erklärungen.

§. 3. und 4. Die verschiedenen Arten von Kunststraßen, so wie die wesentlichsten Theile derselben werden erklärt.

Von den Bedingnissen, welchen eine gute Kunststraße entsprechen muß, oder die Grundsätze und Maximen, nach denen die Straßen aufgeführt, wiederhergestellt und unterhalten werden müssen.

§. 5. Kurze Erörterung des Plans, nach welchem diese Materie abgehandelt wird.

§. 6. Jede Kunststraße muß von dem schwersten Fuhrwerke mit der möglichst geringsten Anzahl von Zugvieh ohne Gefahr befahren werden können.

§. 7. und 8. Wie die Straße und das Deckmaterial beschaffen seyn müsse, um jener Bedingung zu entsprechen.

§. 9. und 10. Von der Art und Weise, wie die Oberfläche der Straße unterhalten werden muß.

§. 11. Von den Staßenbauarbeiten, die bey anhaltend trockener Witterung vorzunehmen sind.

§. 12. 13. 14. 15. und 16. Da eines der wesentlichsten Bedingnisse darin besteht, die Oberfläche der Straße trocken zu erhalten, so wird hier die beste Form derselben bestimmt, sowohl für Straßen, die in der Ebene gehen, als für Gebirgsstraßen.

§. 17. und 18. Weitere Maaßregeln, wie dieses Bedingniß erfüllt werden kann.

§. 19. und 20. Von den Nachtheilen der Zäune und Mau-

ern längs den Straßen, den Mißbräucheu, die deßwegen herrschen und von den Mitteln, diese zu heben.

§. 21. 22. 23. Von den weitern Anlagen und Hülfsmitteln, um von den Straßen die Nässe abzuführen und ihnen eine trockne Lage zu verschaffen.

§. 24. Die Straßen und Gassen in den Ortschaften sollten noch reiner von Koth und Schlamm gehalten werden, als die übrigen Straßen. —

§. 25. Von den Mitteln, das Steingerölle von den Gebirgsstraßen zu entfernen.

§. 26. und 27. Von den Vorkehrungen, die man beym Straßenbau anwenden muß, um zur Schonung des Zugviehes und der Fuhrwerke beyzutragen.

§. 28. 29. 30. und 31. Wie die schweren Fuhrwerke beschaffen seyn sollten, um die Straßen nicht in kurzer Zeit abzunutzen, dem Zugviehe das Fortziehen der Fuhrwerke zu erleichtern und von der Auflage des Wegegeldes.

§. 32. Von den Eigenschaften des zum Straßenbau zu verwendenden harten Materials, von dessen Benennung und seiner Verwendung.

§. 33. und 34. Von der Steigung der Straßen, den in dieser Hinsicht obwaltenden Mängeln und von den daraus für die Gewerbe aller Art fließenden Nachtheilen.

§. 35. Ueber die zum Straßen- und Brückenbau erforderlichen Geldmittel, und wie dieselben, ohne das Fuhrwesen zu belasten, herbey geschafft werden können.

§. 36. und 37. Von der Art, wie die Krümmungen der Wendungen der Gebirgsstraßen angelegt werden müssen.

§. 38. 39. und 40. Von der zweckmäßigen Breite der Haupt- Neben- und Gebirgsstraßen.

§. 41. Von der Auswahl der Straßenzüge.

§. 42. Von den Vorkehrungen, um die Straßen gegen Ueberschwemmungen und Ergießungen der Wildbäche zu sichern.

§. 43. Die Art und Weise, wie man durch Aufführung des

Steinmaterials die Straße möglichst dauerhaft machen könne.

§. 44. Von den Straßenabfahrten.

§. 45. Von dem, was zu geschehen hat, damit die Straßen auch sicher und angenehm für die Reisenden werden.

§. 46. 47. und 48. Von den Ursachen, um welcher willen gepflasterte Straßen angelegt werden müssen und von den Eigenschaften, welche dieselben haben sollten.

§. 49. 50. und 51. Wie das Chaussee- und Brückenbauwesen im Detail zu organisiren sey, damit die Straßen, den vorne aufgestellten Grundsätzen zu Folge, mit der möglichsten Oekonomie angelegt und unterhalten werden mögen.

§. 52. 53. 54. 55. und 56. Welche Gattung von Individuen angestellt werden müssen, und welcherley Arbeiten dieselben zu verrichten haben.

§. 57. 58. und 59. Wie bey den Wegegeld-Erhebungen und bey den Baurechnungen manipulirt werden sollte.

§. 60. und 61. Von dem Wirkungskreise des Baudirectors.

§. 62. bis 69. Ueber die Abfassung der Bauanschläge und Local-Erhebungen: Vorschriften dazu in tabellarischer Form.

§. 70. 71. 72. 73. und 74. Von der möglichsten Genauigkeit und der Revision der Bauanschläge.

§. 75. Von den Ursachen, um welcher willen gute Präliminar-Bauanschläge zu einer wohlgeordneten Finanz-Wirthschaft gehören.

§. 76. Die Instructionen für die Straßenbau-Beamte sind ein unbedingtes Bedürfniß. Worauf es dabey vorzüglich ankömmt.

§. 77. Von dem Nutzen, welcher für alle Staaten aus der Verwendung des Militärs zum Straßen- und Brückenbau entspringt, und von der Art und Weise, wie dieselbe zu geschehen hat.

§. 78. Ueber die Schädlichkeit der Entreprisebauten, und wie eine ökonomische Bauführung einzurichten ist.

§. 79. Uebergang von den allgemeinen Vorschriften zu den besondern Fällen und von dem, was zu beobachten ist, ehe man den Entwurf zum Bau einer neuen Straße ausarbeitet.

§. 80. bis 98. incl. Anleitung zur Aufführung von Dammstraßen, womit die Anlage der ersten Gründung aller übrigen Straßen vieles gemein hat.

§. 99. bis 104. Von der Art, wie man durch einen schwebenden Morast eine Straße anlegt.

§. 105. bis 113. Von der Aufführung gepflasterter Straßen.

§. 114. bis 126. Von der Anlage einer Bruchstein-Chaussee auf festem Boden und von der Art und Weise, wie sie bey der ersten Conservation in allen Rücksichten zu behandeln ist.

§. 127. bis 134. Von der Art und Weise, wie eine Bruchsteinstraße auf lockerem Boden anzulegen ist, wobey die Futtermauern abgehandelt werden.

§. 135. und 136. Von der Anlage einer Schotterstraße.

§. 139. Ueber die Anlage solcher Straßen, welche längs Berglehnen aufgeführt werden, wobey sich vorzüglich auf die bereits in den vorhergehenden §§. vorgetragenen Maximen bezogen wird.

§. 138. bis 146. Von der Aufführung einer Chaussee längs einem steilen, aus Steingerölle, so wie aus Thonboden bestehendem, Berge.

§. 147. Von der Anlage bequemer Straßen in Sandgegenden.

§. 152. bis 168. Anleitung zur Aufführung schwieriger Gebirgsstraßen, und wie dabey in allen Rücksichten zu verfahren ist.

§. 169. und 170. Einige Maaßregeln bey Aufführung hölzerner und gewölbter Brücken; und wie man sich bey Erbauung der letztern in schwierigen Fällen zu verhalten hat.

Einleitung.

§. 1.

Die großen Vortheile, welche allen civilisirten Staaten aus bequemen Straßen erwachsen, sind vielleicht nie in dem Maaße erkannt worden, als in unsern Zeiten: worin die Gewerbe aller Art mit reger Thätigkeit betrieben werden; das Reisen zum Bedürfniß, so wie zur Mode geworden ist, und die Tactik, welche eine Menge schweren Geschützes nothwendig macht, das Drückende schlechter Straßen recht fühlbar werden läßt. Es kann daher nicht geläugnet werden, daß zu den wichtigsten öffentlichen Anstalten gute Landstraßen gezählt werden müssen. Sie sind indessen nicht bloß ein wichtiges Hülfsmittel, das Gedeihen des Handels und aller Gewerbe zu bewirken, sondern sie vermindern auch den Preis der unentbehrlichsten Lebensbedürfnisse, indem sie die Transportkosten verringern. Ja, sie tragen zum Wachsthume der Agricultur wesentlich bey, theils durch Erleichterung des Absatzes der Früchte und des Holzes aller Art, theils dadurch, daß sie das bey schlechten

Wegen zum Transport erforderliche Zugvieh dem Landbau zuwenden. Endlich erleichtern sie auch die Führung eines auswärtigen Krieges, und die Vertheidigung des Landes, weil sie die Militär-Transporte mit möglichster Ersparniß und Schnelligkeit befördern, auch ohne dieselben der Truppenmarsch und der Transport des Geschützes sowohl, als der anderen Kriegsbedürfnisse, nur mit großem Zeit- und Geldaufwande bestritten werden können.

Es ist daher kein Wunder, wenn vorsichtige Regierungen die zur Verbesserung der Straßen erforderlichen Fonds, mithin die Mittel zur Erreichung des Zweckes nicht versagen. Auf diese Weise errichten sie sich die nützlichsten Denkmahle, und nöthigen dem Reisenden, so bald er die Gränze betritt, ein günstiges Urtheil über die bestehenden Einrichtungen ab. Aus diesem Gesichtspunkte haben alle Regenten, welche sich die Anlegung bequemer Straßen angelegen seyn ließen, den Wegebau betrachtet; und, indem sie es der Mühe werth achteten, sich um denselben zu bekümmern, hinterließen sie Anlagen, welche noch die Nachwelt mit Dankbarkeit erfüllen.

§. 2.

In dieser Schrift bemühe ich mich nun, allgemein anwendbare Maximen aufzustellen, und auf diese Wei-

se, so viel es ein Schriftsteller vermag, zur Verbesserung der Straßen beyzutragen, selbst in denjenigen Ländern, wo die Kunst gute Straßen anzulegen, nur das Eigenthum weniger Personen ist.

Erklärungen.

§. 3.

Unter Chaussee, welche einige Schriftsteller mit Unrecht durch Fahrdamm oder Dammweg übersetzt haben, weil es auch Chausseen gibt, die in Felsen und Bergen eingeschnitten sind, verstehe ich eine mit Hülfe der Straßen- und Brücken-Baukunst bequem angelegte und gut unterhaltene Straße, das ist, eine Kunststraße. Dieselbe muß bey der feuchten Witterung für das Fuhrwerk und Zugvieh eben so gut seyn, als bey trockenem Wetter. Wäre die Straße aber nicht so beschaffen, sondern bey dürrer Witterung gut, und bey nasser schlecht: so hat sie vor den Feldwegen wenig voraus. Diejenige Straße also, welche dieser Bedingung nicht entspricht, ja wohl gar aller Kunstpflege entbehrt, sollte man nie mit der Benennung Chaussee beehren. Der gemeine Sprachgebrauch macht aber unter den zwey Benennungen Straße und Chaussee keinen Unterschied, und es würde schwer halten, im Geschäftsstyle alle Mahl die wahre Benennung einzuführen, beson-

ders, da es der wahren Kunstwege in allen Ländern nur wenige gibt.

Wird nun eine Straße regelmäßig in der Oberfläche gepflastert, so sollte man sie eine Steinpflasterstraße (Fig. 1.) nennen. Macht man einen Grundbau (aba) Fig. 2. von Bruchsteinen, und beschüttet denselben mit zerschlagenen Steinen und Kies, so heißt die Straße eine Bruchsteinstraße.

Wird sie endlich nur mit klein zerschlagenen Bruchsteinen oder Flußkieseln bedeckt, so heißt sie eine Schotterstraße Fig. 3. a, weil man den zerschlagenen Bruchstein so wohl als den Flußkiesel Schotter nennt *).

Zur Schonung dieser verschiedenen drey Kunststraßen und des Zugviehes werden neben denselben, wo möglich an den Seiten, Sommerwege Fig. 1, 6 und 7 angelegt, die man bey trockener Witterung befährt.

§. 4.

Die wesentlichsten Theile einer Kunststraße oder Chaussee sind:

Die Gründung Fig. 2. a b a.

Der Fahrweg — — c d.

Die zwey Bankets oder Bänke d e und c f, welche die Widerlager des Fahrweges ausmachen.

---

*) Dieses ist jedoch eine Classification, die ich den örtlichen Benennungen anpaßte, um desto verständlicher zu seyn.

Die zwey Seitengräben.

Stützmauern F. 8. D sind an solchen Straßen, die längs dem Abhange eines Berges gehen, nothwendig.

Wird eine solche Mauer c d aufgeführt, um das Einstürzen eines Berges oder das Abrollen des Steingerölles zu verhindern, so heißt sie eine Wandmauer.

Ist eine Stützmauer hoch, mithin der Abgrund, längs welchem die Straße führt, tief: so wird auf dieselbe ein Aufsatz a e von zwey bis drey Schuh gemacht, welcher eine Schutzmauer heißt.

Sind die Mauern wegen Mangels an Steinen zu kostbar, so werden statt der Stützmauern, Holz- oder Balkenwände, oder auch Terrassen, d. s. Erdböschungen, endlich auch Verzäunungen von Weidenholz und Faschienenwerken, letztere beyde jedoch nur im äußersten Nothfalle und ad interim, unten am Fuße der Straße aber öfterer, gemacht.

An die Stelle der Schutzmauern legen manche auch hölzerne Geländer an, die aber den einzelnen Bäumen weit nachstehen, da ihre Unterhaltung kostbar ist, und sie dennoch fast keine Sicherheit gewähren. Andere setzen etwa 1 1/2 bis 2 Schuh aus der Straßen-Oberfläche hervorstehende Steine, nahe am Rande der Straße; entweder einen Stein neben dem andern, oder auf einige Schuhe Abstand; welche Steine in den gebirgigten Län-

dern, wo sie ohne viele Kosten zu haben sind, gute Dienste leisten, und nicht selten die Stelle der Schutzmauern ersetzen; wie dieß denn der Fall in Tyrol und Bourgogne ist.

Geht eine Straße mit drey bis vier Zoll Steigung auf die Klafter über Hügel und Berge, so werden Ruheplätze nothwendig. Damit nun das Zugvieh die Last des Wagens, während daß es sich ausruht, nicht aufhalten darf, und der Fuhrmann nicht nöthig hat, bey jedem Stillhalten unter die hintern Räder des Wagens Steine zu legen, so werden in der Straße muldenförmige Vertiefungen gemacht, die Rasten heißen. In der 20ten Fig. ist in a c b eine solche Raste dargestellt.

Zuweilen dienen die Rasten dem von der Bergstraße, oder auch von den Abhängen fließenden Wasser zum Ablaufe; nämlich von der einen Seite der Straße nach der andern. In diesem Falle müssen sie mit Sorgfalt gepflastert seyn.

Zu diesem letztern Behufe werden auch unter dem Steinpflaster der Straße oder in der Gründung Wasserabzüge, Durchlässe oder Schläuche gemacht, Fig. 10. a c und Fig. 11. A, welche sich in steinernen Rinnen c endigen, damit nicht das Wasser auf die Stutzmauern herab falle, und dieselben beschädige, sondern über den Fuß e derselben hinaus stürze.

Zu eben dem Behufe muß, wenn eine Straße convex ist, in der Schutzmauer auf 15 bis 30 Klafter Abstand eine kleine Oeffnung f d Fig. 10 und 11 gemacht werden, und deren Bodenstein dergestalt bis d hervor ragen, und vorne eine Rinne bilden, damit das Wasser nicht auf die Böschung der Stützmauer fließe. Und diese Vorrichtungen nenne ich Ableiter.

§. 5.

Die Bedingnisse, welchen eine gute Kunststraße entsprechen muß, oder die Grundsätze und Maximen, nach denen sie aufgeführt, wieder hergestellt, und unterhalten werden sollte, sind nun vorzüglich der Gegenstand dieser Schrift, und ich will sie so kurz als möglich zusammen fassen. Damit ich aber nicht zu weitläufig sey, ist es nothwendig, daß die Ursachen, welche die zur guten Unterhaltung und Wiederherstellung der Straßen ersprießliche Verfahrungsart rechtfertigen, angegeben werden.

Zuletzt werde ich dann auch von den speciellen Fällen bey Anlegung der Straßen handeln, jedoch vorher einige praktische Regeln zur Erhaltung guter Straßen aufstellen.

§. 6.

Jede Kunststraße muß dergestalt angelegt und un-

terhalten werden, daß sie von den größten Lastwägen, welche die Straßen des Landes benutzen, so wie von schwerem Geschütze, mit der möglichst geringsten Anzahl von Zugvieh, ohne Gefahr, befahren werde.

§. 7.

Diese Bedingung wird aber erfüllt, a) wenn die Straße trocken und ohne tiefe Geleise ist, b) wie auch eine möglichst ebene Oberfläche hat. In dieser Hinsicht muß das Deckmaterial so fest und klein als möglich seyn; je härter desto kleiner. Glas- oder Feuerkiesel, Quacken, Quarz und Basalte mögen die Größe eines Taubeneyes haben; feste Bruchsteine allerley Gattung, vorzüglich Porphyre und Kiesel von mittlerer Härte, kann man deßwegen zur Größe eines Hühnereyes schlagen lassen. Sind die Steine aber weich, oder Sand- und weiche Kalksteine, so müssen sie zur Größe einer Faust zerschlagen werden. Sehr scharfer und glasartiger Flußgrand kann noch kleiner als ein viertel Cubikzoll seyn: denn er ist das beste Deckmaterial für die Hufe und Klauen des Zugviehes. Das Deckmaterial mittlerer Härte sollte, der Erfahrung gemäß, die Größe von 25 bis 30 Cubikzoll; das weiche von 60 bis 70 Cubikzoll selten übersteigen, weil es sonst in kurzer Zeit zu Staub und Schlamm zermalmet wird. Das letztere Material mag daher beyläufig 64 Cubikzoll groß seyn,

wenn es von der Beschaffenheit ist, daß es dem Fuhrwerke nicht lange widersteht.

§. 8.

Ist aber das obere Deckmaterial einer Kunststraße größer, als es hier angenommen wurde, so wird es sich nicht unter einander zu einer dichten Decke verbinden, sondern es entstehen darin Höhlungen und Geleise, folglich solche Unebenheiten, durch welche die Fuhrwerke einen größern Widerstand, als auf einer ebenen Chaussee, erfahren. So wird dann das kleinere Material vom größern schnell zerrieben, insonderheit wenn schweres Fuhrwerk die Straße befährt. Es ist daher eine praktische Regel, daß das Deckmaterial so klein als thunlich, und so viel als möglich von einerley Größe sey; daß ferner die Zwischenräume, welche sich in den untern Lagen ergeben, mit hartem und kleinem Material ausgefüllt werden müssen.

§. 9.

Keine Arbeit trägt daher wesentlicher zur guten Erhaltung der Straßen bey, als wenn ihre Oberfläche, ehe man eine abermahlige Beschotterung vornimmt, von großen Steinen, Staub und Schlamm gesäubert wird; alle Vertiefungen und Geleise aber stets mit klein zerschlagenem, und von allen Erdtheilen gereinigtem, und so viel möglich aus von einerley Größe bestehendem Bruch-

oder Kiesschotter ausgefüllt werden. Zur Schonung der Klauen des Zugviehes ist jedoch harter und runder Flußkiesel oder Grand besser als Bruchsteine. Dieser hält sich auch länger, und fällt in die vom schweren Fuhrwerke eingeschnittenen Geleise, macht daher eine ebene und feste Straße, und widersteht länger als Bruchsteine und grobe Kiesel dem Reiben der Räder. Es muß sich daher des harten Feuer- und Flußkiesels auch in dem Falle zur Unterhaltung der Straßen-Decklage bedient werden, wenn er auch theurer als Bruchsteine ist.

§. 10.

Die gute Unterhaltung einer Straße erfordert es ferner, daß auf der Oberfläche nicht Schlamm liegen bleibe, in welchem das auf die Straße gebrachte Material, als in einer Schmergelmasse, schnell zerrieben wird. So wie demnach der Schlamm mit hölzernen Krücken von der Straße gezogen werden muß, ist auch jede Beschotterung oder jeder Anwurf der Decklage bey etwas feuchter Witterung, nicht aber bey anhaltender Regenzeit, noch auf ein Mahl, sondern nach und nach, etwa in 8 bis 14 Tagen, zur Höhe von drey bis sechs Zoll, je nach der Härte und Weiche des Materials, niedriger oder höher, zu bewerkstelligen, und zwar so oft im Jahre, als die Frequenz des Fuhrwerkes und die Güte oder Härte des Materials es erheischt. Das Ver-

fahren bey dieser Beschotterungs=Methode hängt jedoch von der Witterung ab, und sie muß bey feuchter, oder gar etwas nasser, schnell hinter einander in Ausübung gebracht werden, weil dabey das Deckmaterial vom Fuhrwerke besser als bey trockener Witterung zusammen gefahren wird, wo es sich also unter einander drückt und verbindet.

Beym Conservations=Beschottern muß auch die Regel beobachtet werden, daß dasselbe auf Bergstraßen von unten auf und nur anfänglich zur Hälfte der Straße vorgenommen werde, damit das Material nicht den Berg hinab geschleppt, und das Fortkommen des Fuhrwerkes in dem angeschütteten Materiale erschwert werde.

Reparaturen einer Straße, die höhere Anschüttungen erfordern, machen es jedoch nothwendig, die erste Anschotterungslage nach der ganzen Breite der Straße, und die folgenden nach der Hälfte, zu bewerkstelligen.

Wird aber die Anschotterung bey dürrer Witterung, oder während die Oberfläche der Straße gefroren, aber nicht mit Schnee bedeckt ist, vorgenommen: so bindet sich das Matetial nicht nur nicht, sondern es bleibt einzeln liegen, mithin wird es von den Rädern unter sich selbst, und zwar unnützer Weise, zu Staub oder Sand zermalmet Ja es erschwert das Fortziehen der Fuhrwerke, weil dieselben in eine solche Decklage tiefe Geleise

einschneiden. In diesem Betracht ist daher jede hohe Beschotterung anfänglich äußerst nachtheilig für das Zugvieh und zeugt von schlechter Verwaltung des Straßenbauwesens.

Wiewohl nun das in Rücksicht der Anschotterung Gesagte durch die tägliche Erfahrung bestätigt wird, so wird doch auf vielen Straßen häufig gegen die oben gegebenen Regeln gehandelt. Man beschüttet die Straßen neun bis zwölf Zoll hoch mit Deckmaterial, grobes und kleines unter einander, so daß das Fuhrwerk stecken bleibt, und die großen Steine eine Menge Gruben und Löcher in die Straße machen, dem Fuhrwerke aber Stöße verursachen, und das kleinere Material zerreiben. Ja es wird das Material bey trockener Witterung, während des Frostes, oder ehe der Frost eintritt, angeschottert, bey nasser Witterung aber in den Koth und Schlamm hinein geworfen, auch wird das auf den Straßen stehende Wasser und der Schlamm nicht abgeleitet. Diejenigen Straßenbau-Beamten, welche auf diese, allen Grundsätzen des Straßenbaues und selbst dem gesunden Menschenverstande ganz zuwiderlaufende Weise arbeiten lassen, sollten augenblicklich ihres Dienstes entsetzt werden: denn solche Arbeiten beschimpfen die öffentliche Verwaltung; setzen das Straßenbauwesen in den Augen des reisenden Publicums herab und verschleudern die zum Straßenbau bestimmten Fonds.

§. 11.

Alles, was daher zur Conservation des Fahrweges, während dürrer Jahreszeit, geschehen kann, besteht darin, a) daß so wohl die einzeln ausgefahrnen Gruben und Löcher, als auch die tiefen Radegeleise, mit dem von den Rädern ausgeworfenen guten Material zugezogen werden. Reicht dasselbe aber zur Ausfüllung nicht hin, so muß man das kleinste, nicht aber das größte Material zu diesem Behufe verwenden, weil jenes sich eher verbindet, und dieses viele Zwischenräume läßt. Ganz zweckwidrig und verschwenderisch wird aber verfahren, wenn zur Ausfüllung der Geleise Erde genommen wird, welches sehr oft geschieht, und zwar Erde, welche aus dem zermalmten schlechten Schotter der Decklage entstanden ist. Solche Erde wird während des Regenwetters in Schlamm verwandelt, worin alsdann der darin eingeschüttete Schotter leicht ausweicht, mithin tiefe Löcher entstehen.

b) Bey dürrer Witterung müssen die auf der Straße zerstreut liegenden Steine aufgenommen werden, damit sie nicht Löcher in der Straße selbst verursachen. Sind sie aber in Haufen gesammelt, so werden sie klein zerschlagen, und alsdann, so oft es nothwendig ist, zum Einräumen der Geleise verwendet.

c) Ferner müssen die mit Schlamm angefüllten

Seitengräben ausgehoben, und so zum Abzuge des Wassers vorbereitet werden.

d) Endlich muß man bey dürrer Jahreszeit in den Steinbrüchen und Gruben arbeiten, Material erzeugen und anfahren, auch den Bau der Stützmauern, Brücken und Durchlässe, so wie die Aufnahmen und Nivellements und das Abstecken neu anzulegender Straßen besorgen.

§. 12.

Die oben §. 6. aufgestellte Bedingung setzt ferner voraus, daß die Straße stets trocken erhalten werden muß. Es ist daher der Abfluß des Wassers nach den Seitengräben hin, so viel als, ohne dem Fuhrwerke mit einer zu starken Wölbung von der Straßen-Oberfläche nachtheilig zu seyn, geschehen kann, zu befördern. Dieser Zweck läßt sich aber nach der Erfahrung nur alsdann erreichen, wenn die Oberfläche einer Straße Fig. 2. f c d e entweder einen Bogen oder eine geneigte Ebene, f g Fig. 8. bildet, auf welcher die Fuhrwerke, ohne Gefahr des Umwerfens, ausweichen können.

Dieser Bogen f c d e muß nun, nach der Erfahrung, das Segment eines Kreises seyn, dessen Durchmesser acht Mahl der Straßenbreite gleich ist Höher als nach diesem Kreisstücke darf man die Mitte der Chaussee nicht erheben, weil sonst die Fuhrwerke beym Ausweichen auf der zu hoch gewölbten Straße umwerfen kön-

nen. Ein Fall, der sich auf den zu sehr gewölbten Kunststraßen daselbst ereignet hat, wo man aus Mangel an hinreichender Erfahrung und in der Absicht, den Abfluß des Wassers nach den Seitengräben zu befördern, die Mitte der Oberfläche zu hoch legte.

§. 13.

Es muß daher die Oberfläche einer Straße im Allgemeinen nicht nur wegen Erzielung der trockenen Lage, das Segment eines Zirkels seyn, wenn nämlich dieselbe nicht aus andern Rücksichten eine schiefe Lage nach der einen Seite bekommt, worüber ich §. 15. das Weitere vortrage, sondern auch um der Straßenconservation willen. Aus einer horizontalen Lage der Oberfläche, ihrer Quere nach, entsteht nämlich der Nachtheil, daß die schweren Fuhrwerke sich auf der Straße ausbreiten, mithin in die Decklage viele einzelne Geleise einschneiden, die größere Unterhaltungskosten erfordern, als wenn eine gute Wölbung oder Convexität der Oberfläche es den Fuhrwerken nicht gestattet, sich weit von der Mitte der Straße zu entfernen; es sey dann, daß sich ein Paar ausweichen. Auf einer convexen Straße halten nämlich die schweren Fuhrwerke so viel als möglich die Mitte ein, damit nicht das eine Rad hoch, und das andere niedrig gehe, und so auch der gleichförmige Zug der Pferde gestört werde. Ferner bleibt auf der

horizontalen Straße das Wasser stehen, und es wird sonach das Deckmaterial früher zermalmet, als auf einer convex geformten Oberfläche. Diejenigen Straßen, welche demnach die Wölbung verloren, oder eine horizontale, und nicht nach einer Seite hin geneigte Oberfläche haben, sind bereits in solchem Zustande, daß ihre Wiederherstellung bedeutende Arbeiten und Kosten verursacht; das ist, sie sind im Reparationsstande. Die übrigen Straßen aber, denen mit einer Aufschüttung zwischen drey und sechs Zoll hoch, eine hinreichende Convexität gegeben werden kann, diese sind im Conservationsstande. Als praktische Regel kann man daher annehmen, daß die Mitte einer neuen Straße bey sechs und zwanzig Schuh Breite, einen Schuh höher, als die zwey Bankets, gemacht werden müsse, wo sie sich nach einiger Zeit drey Zoll senken wird, und so muß sie stets unterhalten werden, das ist, in der Mitte neun Zoll höher als an den Seiten. Hier ist es demnach der Ort, wo ich bemerken muß, daß die auf den Kupfern stehenden Profile dergestalt gezeichnet sind, wie die Straßen neu construirt werden müssen, folglich eine zu hohe Wölbung von drey Zoll haben, wenn man auf gebrauchte Straßen Rücksicht nimmt.

Auf diese Weise ist die Mitte der neuen Straße um ein 34 $\frac{66}{100}$ Theil von der Straßenbreite höher als die Ban-

kets, und so trägt denn diese Form zur Festigkeit und Dauer wesentlich bey, weil das Steinpflaster Fig. 1, oder auch das Bruchsteinlager Fig. 2. aa ein Gewölbe bildet, von welchem das Wasser ablaufen kann, welches aber auf einer horizontal oder gar concav liegenden Straße stehen bleibt; mithin den Eigenschaften einer guten Straße gänzlich zuwider in den Fahrweg selbst verseigt. Bey der Wiederherstellung einer solchen concaven Straße müssen daher zuerst die Bankets abgehoben werden.

Allen diesen ersten Erfordernissen wird indessen vielfältig entgegen gehandelt, und an der Stelle convexer und trockener Wege trifft man solche an, die in der Mitte tief und auf den Seiten hoch liegen. Dieß entsteht daher, weil die Unterhaltung der Straßen in den mehresten Ländern vernachlässiget wird. Ja, man bereist häufig Hauptcommerzialwege, längs welchen die nahen Bäche höher fließen als die Oberfläche derselben liegt; welche Wege diesen Bächen und den Regengüssen wohl gar zum Ablauf dienen, und dann auch ganz grundlos sind.

§. 14.

Wiewohl nun die oberwähnte Convexität der Oberfläche, in Rücksicht des Wasserablaufes, noch etwas weniger erhoben seyn könnte, wenn die Decklage stets ohne

tiefe Geleise erhalten würde, so ist es doch gewiß, daß auch die sorgfältigste Arbeit nie eine durchaus feste Decke hervor zu bringen im Stande sey, es wäre dann, daß man die Straße pflastere, und in diesem Falle mag die Convexität noch etwas geringer ausfallen. Fig. 1. Es ist dieß auch schon deßwegen nicht zu läugnen, weil die Oberfläche von dem stäten Eindrücken der Fuhrwerke, von der Einwirkung des Regens, Frostes und Schnees, beständig uneben gemacht und durch Einschnitte oder Geleise beschädigt wird. Ueberdieß kann aber die vollkommene Ausfüllung aller Zwischenräume, die in den Steinlagen bleiben, in der Praxis, niemahls bewerkstelliget werden. Man muß daher durch die Convexität auch für den Abfluß des Wassers sorgen. Am besten wird man sich von der Nothwendigkeit solcher Maaßregeln beym Aufbrechen einer verdorbenen alten Straße überzeugen: selbst dann, wenn die großen Steine ihres Grundbaues aufs sorgfältigste mit kleinen Steinen verkeilt waren. Man wird nämlich finden: daß der Grundbau an seiner Basis einige leere oder mit Sand angefüllte Zwischenräume hat, in welche das Wasser bey nasser Witterung, oder vom aufgethauten Schnee eindringt, welches sodann wieder von demjenigen Druck, den das Fuhrwerk ausübt, gegen die Straßen-Oberfläche gepreßt wird; Wasser, welches, wenn es friert, die Steine

der Zerstörung näher bringt, indem der hinein gedrungene Frost dieselben zersprengt.

§. 15.

So nützlich nun auch die Convexität der Oberfläche den Straßen ist, wenn diese in der Ebene oder nicht längs einer Berglehne gehen: so ist sie doch nachtheilig, wenn die Straße längs oder unter einem Berge geführt wird. Dieß ist nämlich evident, wenn man erwägt, daß das Wasser auf convexen Straßen von dieser ihrer Mitte nach den Seiten, folglich auf solchen längs Bergen gehenden, mithin mit Stützmauern versehenen Straßen, nach der Stützmauer selbst hinfließt. Nun ist aber die Nässe solchen Stützmauern sehr nachtheilig, a) weil sie dieselben auszudrücken strebt, und b), in Eis verwandelt, die Steine sprengt.

Es ist also dieser und mehreren weiter unten vorkommenden Rücksichten wegen nützlich, ja nothwendig: die Oberfläche einer nahe an einem Berge und längs demselben anzulegenden und besonders einer mit Stützmauern zu versehenden Straße nicht convex zu machen, sondern derselben gegen die Berglehne von F nach G Fig. 8. eine Neigung zu geben. Wenn der Umstand berücksichtigt wird, daß diese geneigte Lage für das Fuhrwerk nicht nachtheilig seyn darf, so wird, nach meinen in diesem Betrachte angestellten Beobachtungen, der Fall

der Straßenoberfläche sich zur Straßenbreite wie 1 zu 52 bey breiten, und wie 1 zu 75 bey schmalen Straßen verhalten müssen.

Hieraus werden folgende Vortheile entstehen:

1) Wird nur ein Seitengraben c nothwendig; 2) die Feuchtigkeit von der Futtermauer a D ab- und nach dem Graben c hingeleitet; 3) wird das auf einer solchen seitwärts gesenkten und ihrer Länge nach fallenden Straße abfließende Wasser in seinem Laufe gehemmt, indem es nach dem Graben c hin seitwärts einen Ablauf erhält. Es wird also 4) unter diesen Umständen, das Deckmaterial nicht von der Straße, ihrer Länge nach, heruntergespült, weil, wie gesagt, des Wassers Ablauf, durch den Seitenabfall retardirt wird. 5) Verhindert aus dem Grunde die schräge Lage der Oberfläche den stark abwärts wirkenden Schub der bergabfahrenden Fuhrwerke, welcher auf solchen Straßen, die drey bis vier Zoll auf die Klafter fallen, für das Zugvieh nicht eine geringe Anstrengung beym Aufhalten des Wagens verursacht; und doch ist dieses Aufhalten von schweren Fuhrwerken bey vier Zoll Fall auf die Klafter nothwendig, selbst wenn der Radschuh untergelegt und die Hemmkette angelegt ist.

Endlich dient eine solche nach der Berglehne geneigte Straßenoberfläche zur größern Sicherheit der Fuhr-

werke, und Beruhigung der Reisenden, als eine convex geformte; denn das Fuhrwerk ist gegen das Umwerfen gesichert, und es läßt sich in einem Wagen ruhiger sitzen, wenn derselbe gegen den Berg zu gelehnt ist, als wenn er nach der Stützmauer a D, also nach dem Abgrunde zu, schief geht.

§. 16.

Ob nun gleich die Vortheile dieser einfachen Maßregel einleuchtend sind: so ist dieselbe meines Wissens doch äußerst selten in Deutschland in Anwendung gebracht, und auf meine Veranlassung erst seit Kurzem in der österreichischen Monarchie mit dem besten Erfolge in Ausübung gekommen. Diese so gebaueten Straßen sind, selbst nach den stärksten Regengüssen, bald trocken, und ihre Stützmauern halten sich trocken und vortrefflich.

§. 17.

Damit ferner den Kunststraßen eine trockene Lage verschafft werde, bedarf es, bey manchem Locale, außer den angeführten Hülfsmitteln, noch folgender: die Straßen müssen nämlich, so viel als es nur geschehen kann, dem Luftzuge offen stehen, und deßwegen a) in der Ebene, wenigstens zwey Schuh über das an sie gränzende Terrain liegen; höher aber noch, wenn dieses naß und morastig ist. Fig. 4.

§. 18.

In allen Localfällen läßt sich jedoch diese Regel nicht befolgen. Solche Ausnahmen sind, wenn die Straße in eine Anhöhe eingeschnitten werden muß, oder wenn sie durch Waldungen und einen durchaus trockenen und aus Kiesel bestehenden Boden geht, welcher die Nässe einsaugt. Besonders kann man sich daher bey Straßen, welche in Berge eingeschnitten werden, dieser Regel nur nähern, und es muß sonach der Hohlweg so breit als möglich gemacht, und die Wälder auf jeder Seite, wenigstens auf vier Klafter Abstand von der Straße, ausgehauen werden. In welcher letztern Hinsicht auch Verordnungen bestehen, die aber, wie so viele andere nützliche, (in manchen Ländern) nicht gehalten werden.

§. 19.

Wie wenig überhaupt die öffentlichen Wege einem freyen Luftzuge ausgesetzt sind, und dabey obige praktische Regel in Anwendung gebracht ist, muß dem Reisenden (in manchen Ländern) auffallen. Ja er trifft sogar Zäune und hohe Mauern auf den Straßen selbst an, die dann dieselben dergestalt einengen, daß sich darauf kaum zwey Lastwägen ausweichen können, und welche Zäune Hohlwege und also nasse Wege bilden und verursachen. Hieraus entstehen zu Winterszeit Schneeberge, die dann noch wohl gar der Baufond fortschaufeln las-

sen muß *), wiewohl die Angränzer unrechtmäßiger Weise die öffentlichen Wege auf solche, allen guten Straßen-Polizey-Gesetzen und dem Eigenthumsrechte, worin die öffentlichen Anlagen eben so gut als private geschützt werden müssen, zuwiderlaufende Art schmälern, verzäunen, ja die Straße zum Nachtheile des Publicums und des Baufonds zur Winterszeit in Schneehaufen, im Frühlinge und Herbste in Morast und Schlamm verwandeln.

§. 20.

Solche Einschränkungen und Verzäunungen öffentlicher Wege erlaubt sich fast jeder mit seinem Grunde an denselben angränzende Privatmann. So wird also das Eigenthum einer öffentlichen Anstalt jedem zur Benutzung Preis gegeben, wiewohl sie dabey leidet, während daß man dem Eigennutze des Privaten nachgiebt. Kein Wunder aber auch, daß die zum Gedeihen des Staats so wesentlich

---

*) Die Schnee-Ausschaufelungen sollten in der Regel von den an den Straßen liegenden Ortschaften verrichtet werden: denn sie müßten dieselben übernehmen, wenn gar keine Kunststraßen vorhanden wären, da jede Gemeine für die Offenhaltung der Wege Sorge tragen muß. Es bestehen daher auch fast in allen Ländern Verordnungen, daß solche Schnee-Ausschaufelungen, aus denen auch für den Straßenbaufond große Mißbräuche entstehen würden, weil die Commissäre oder Inspectors gar nicht wissen können, ob die angesetzten Arbeiter wirklich nothwendig waren, von den Gemeinden zu geschehen haben.

abzweckenden Straßen (in vielen Ländern) von Zeit zu Zeit in Verfall gerathen. In denen, worin es aber ein wahrer Ernst mit der Verbesserung derselben ist, da wird man solche Mißbräuche mit dem in allen Geschäften und Verbesserungs-Entwürfen so nöthigen Ernste abschaffen, und aus übel verstandener Milde nicht jeden Angränzer mit der Straße schalten und walten lassen, wie es ihm beliebt. Auf diese Weise ist das öffentliche Eigenthum gar nicht respectirt, wiewohl es noch unverletzlicher als das Privateigenthum seyn sollte.

Auch kann nicht in Abrede gestellt werden, daß die Einengung der öffentlichen Wege mit Mauern und Zäunen einer guten Verwaltung des Straßenbauwesens gänzlich zuwider ist; weil sie, weit entfernt dem Fuhrwerke ein bequemes Ausweichen zu gestatten, die Straßen in Hohlwege verwandelt. Es unterliegt daher wohl keinem Zweifel: daß der Staat von denjenigen Grundeignern, welche solche Zäune und Mauern auf die öffentlichen Wege gesetzt haben, verlangen könne, mit denselben bis zur gesetzlichen Entfernung davon zu weichen. Offenbar wird also der Baufond durch solche, allen Gesetzen, entgegenstehende Mißbräuche gefährdet, und es bestehen deßwegen bestimmte Verordnungen, die aber, wie die Erfahrung lehrt, (in manchem Lande) nicht gehalten werden.

§. 20.

Gewöhnlich treten dann zwey Fälle ein. Es hat nähmlich im ersten Falle der Straßenangränzer die Verzäunung oder Mauer auf die Straße selbst gesetzt, oder dieselbe durch dergleichen Anlagen mehr als dessen Nachbarn geschmälert; oder diese Zäune und Mauern können die Straße dergestalt geschmälert haben, daß sich darauf zwey landesübliche Commerzial-Fuhrwerke nicht ausweichen können.

Der zweyte Fall enthält die von der Straßenbaukunde, in Beziehung auf das Locale, dictirte Nothwendigkeit: eine von Verzäunungen und Mauern begränzte Straße zu erweitern, wiewohl sie zum bloßen Ausweichen zweyer Fuhrwerke hinlänglich breit ist.

In dem ersten Falle wird der Staat den Angränzer zwingen können, so viel an Flächeninhalt von seinem vermeintlichen Grundstücke herzugeben, als zur landesüblichen Breite der Wege nothwendig ist. Im zweyten Falle wird ihm das Abzutretende nach der vorgeschriebenen Taxe bezahlt werden müssen.

Beym ersten scheint es, daß den Angränzer selbst die Verjährung nicht schütze, denn es gehören zu den wesentlichen Bestandtheilen derselben nicht allein a) der Wahn des rechtmäßigen Besitzes und b) der Verlauf einer bestimmten Zeit, sondern es muß bekanntlich c) auch dahin gerech-

net werden, daß die Sache verjährbar sey. — Das letztere kann sie aber nie seyn, wenn sich die vorhergehende Besitznehmung nicht auf einen rechtmäßigen Titel gründete. Wenn es daher erwiesen ist, daß einer der vorigen Besitzer des an einem öffentlichen Wege gränzenden Grundstückes dasselbe ohne rechtmäßigen Titel an sich brachte, so ist jeder von der Verjährung hergenommene Gegengrund unerheblich. Dieser Umstand dürfte jedoch in den meisten Fällen zweifelhaft seyn; und müßte daher in jedem einzelnen Falle mit Hülfe der Grundbücher, und, wo diese nicht ausreichen, nach dem in der Natur der Sache liegenden Grundsatz, welchem gemäß die ursprüngliche Breite der Straßen zum Ausweichen zweyer Lastwägen angenommen werden muß, untersucht werden. Es ist übrigens wohl nicht daran zu zweifeln, daß in den mehresten Fällen die Angränzer keine Entschädigung erhalten werden, weil sie, wie die Erfahrung lehrt, von Jahr zu Jahr die Wege durch Zäune u. s. w. einzuschränken suchen. Uebrigens haben sie immer die Last des Beweises, der sie zur Entschädigung eignet, auf sich.

Alle solche den Straßen nachtheiligen Zäune, welche überdieß eine wahre Holzverschwendung, und bey guten mit Gräben versehenen Wegen gänzlich unnütz sind, sollten daher eingehen, oder wenigstens jenseits der Stra-

ßengräben gesetzt werden, und höchstens zwey Schuh über die Oberfläche der Straße hervor ragen, um auf dieser nicht den so nöthigen Luftzug zu stören.

Diese Zäune sollten aber dennoch, wegen dieser Schneeverwehrungen zu Winterszeit, gänzlich niedergelegt werden.

§. 21.

Um ferner einer Straße die so nothwendige trockene Lage zu verschaffen, werden in ihrer Gründung, d. i. unter dem Steinpflaster oder der Schotterlage, gewölbte Wasserabzüge oder Schläuche F. 8 und 10 a c gemacht. Ihre Anzahl und Größe richtet sich nach der Menge des Wassers, welches durch dieselben abgeleitet werden soll. Nur da, wo also der Grund durchaus trocken und die Straße über das natürliche Terrain mehrere Schuh erhaben ist, auch jeder Seitengraben für sich zur Abführung des Wassers hinreicht, kann man dieser unterirdischen Wasserabzüge gänzlich entbehren. Da, wo sie der oberwähnten nassen Lage wegen, angelegt werden müssen, mache man sie eher zu groß und zahlreich, als zu klein und in zu geringer Anzahl, weil sonst die von den Bergen kommenden Gewässer den gehörigen Abfluß nicht finden, dann aber, entweder die Straße übersteigen, oder die Wasserabzüge und Brücken, ja in dem ersten Falle die Straße selbst zerreissen.

In so ferne nun hölzerne Schläuche nur wenig Jahre dauern, mithin öfterer Reparaturen unterworfen sind, die nicht allein kostbar, sondern auch dem Fuhrwesen hinderlich fallen: so müssen sie nur dann angelegt werden, wenn es an Bruch- und Ziegelsteinen gebricht. Die Decke der steinernen Durchlässe muß auch gewölbt und nur in Nothfällen mit platten Steinen gemacht werden, weil solche leicht springen, wenn sie nicht sehr hart sind. Sind dieselben aber hart, entweder Porphyre, Feldsteine, Granite, oder marmorartig, so kann man sich ihrer auch zu Decksteinen, mit gutem Erfolge, bedienen.

§. 22.

Zuweilen, und insonderheit da, wo das aus einem Straßengraben nach dem andern zuführende Gewässer die Höhe von 2 bis 3 Schuh erreicht, werden die oben §. 4. erklärten Rasten, zum Abführen des Wassers, benutzt. In diesem Falle müssen die Rasten stets gepflastert seyn, und eine große, sanft auslaufende Mulde a b Fig. 20 formiren. Damit aber die Fuhrwerke, wenn sie dieselben passiren, keine Stöße erhalten, so müssen diese Rasten perpendiculair auf den Straßenzug angelegt werden. Auf diese Weise gleiten die zwey Räder eines Fuhrwerkes zu gleicher Zeit in die Raste hinein. Eine Regel, die jedoch leider nur selten beobachtet ist, wiewohl die auf dem Straßenzug schräge liegenden Rasten den Fuhrwer-

ken zum Ruine sind, und darin nicht selten Räder und Axen gebrochen werden.

Eine solche Einrichtung ist insbesondere daselbst den gewölbten Wasserabzügen vorzuziehen, wo die starken Regengüsse von den Bergen viel Steingerölle herunter und auf die Straße schwemmen, weil dasselbe die gewölbten Schläuche verschüttet. In so fern aber das über solche Kasten laufende Wasser, zur Winterszeit, eine Eisdecke formirt, mithin für das Zugvieh gefährlich werden kann: so sind solche in den Seitengräben sich verlierende Kasten, ohne daß sie von den angeführten Localursachen durchaus nothwendig gemacht werden, nicht häufig anzulegen, sondern statt ihrer große Durchlässe oder Brücken.

§. 23.

So wie nun alle diejenigen Straßen, welche weder Dammwege sind, noch einen festen Steinboden haben, entweder eines oder zweyer Seitengräben bedürfen, um trocken zu seyn: so ist es auch nothwendig, daß das in diesen Gräben gesammelte oder eingeflossene Wasser in die nahen Feldgräben, Bäche, Seen und Teiche abfließe, oder in den Boden verseige. Da, wo also weder der Abfluß des Wassers, noch dessen Verseigen, wegen Dichtigkeit des Bodens, bewerkstelligt werden kann, muß man am Ende der Seitengräben oder auf die dem Lo=

cale angemessenen Entfernungen, Gruben oder Wasserfänge, worin sich das Grabenwasser sammelt, anlegen. Je höher indessen die Straße über das Terrain liegt, und je tiefer und größer die Seitengräben sind, je weniger also das Grabenwasser in die Gründung der Straße eindringen kann, desto kleiner sind diese Wasserfänge zu machen.

§. 24.

Sorgt der Straßen-Baumeister nun dafür, daß die Wege außerhalb den Ortschaften eine trockene Lage erhalten, so versteht es sich wohl von selbst, daß in denselben noch eine bessere Ordnung und Aufsicht Statt finden sollte, weil der Reisende sogleich nach dem Zustande des Pflasters und den Unrathshaufen, welche auf der Straße liegen, die Polizey des Ortes und den Sinn der Bewohner für Reinlichkeit beurtheilen wird. Wird aber auf den Gassen der Ortschaften der Koth und Unrath ausgeschüttet, und für den Abzug des Wassers nicht gesorgt, so müssen von Seiten der höhern Obrigkeiten Zwangsmittel eintreten, weil ihr der Gesundheitszustand und die Bequemlichkeit der Einwohner wie auch der Reisenden nicht gleichgültig seyn kann.

§. 25.

Was nun die im §. 22. erwähnte Verschüttung der Straßen von Steingerölle, welches die Regengüsse oder Schneelawinen von den Bergen herab führen, anbetrifft,

so verdient sie die Aufmerksamkeit der Straßenbaukunde sehr. Ich will daher zwey der vorzüglichsten Mittel erwähnen, deren man sich bedienen kann, um dieses Steingerölle für die Wege unschädlich zu machen. Das erste Mittel besteht darin, daß man unterhalb solcher Bergschluchten Fig. 12 a, in welchen das Gerölle herab gleitet, über die Straße hin, ein Gewölbe Fig. 14 a oder auch ein hölzernes Plankenbett, welches beydes Schutt-Tenne genannt werden kann, anlegt, worunter die Fuhrwerke wegfahren. Dessen Seitenwände müssen so hoch seyn, daß die Steine nicht seitwärts aus demselben auf die Straße heraus fallen, sondern über dasselbe hinweg gleiten und in den Abgrund stürzen. Diese Vorrichtung ließe sich an vielen Gebirgsstraßen mit Nutzen anwenden, insonderheit wenn oberhalb der Schutt-Tenne in dem Thale eine Quermauer, von gleicher Höhe, angelegt würde, die das aus der weiten Bergschlucht auf die Straße stürzende Wasser und Steingerölle dergestalt beysammen hält, daß es über die Schutt-Tenne herab gleiten muß.

Die zweyte Vorrichtung besteht eben in einer solchen soliden Thalsperre, die aber zugleich einen Wassersturz formiren muß, wie Fig. 16 a zeigt. Dieses Wehr muß nach einer krummen Linie geformt, mit einem massiven Sturzbett versehen seyn, und so weit von der Straße entfernt lie-

gen, daß das auf das abhängige Sturzbett gefallene Material und Wasser die Widerlage der Brücke b nicht mehr angreifen kann, sondern unter dieselben sanft abfließt, und sich dann in das Bett des nahen Wildbaches (den ich hier voraus setze) ergießt.

Solche Wehre müssen übrigens an allen Thälern, aus denen das Wasser in die Straßengräben fällt, angelegt werden, damit dessen Geschwindigkeit gehemmt ist, bevor es diese Gräben, die Brücken und Durchlässe erreicht; damit sie nicht zerstört werden. Wo man dieselben also nicht von Steinen aufführen kann, da mögen Faschinen und Balkenwände gebraucht werden. Auch kann man mehrere solche Wasserfälle hinter einander anlegen. Selbst vor jedem Durchlasse muß ein solcher Ueberfall (Fig. 10 g) statt Stnden.

§. 26.

Ein Bedingniß anderer Art als technisch, ist Folgendes: das Zugvieh so wohl als das Fuhrwerk muß auf guten Straßen so wenig als möglich leiden und abgenutzt werden. Dieses wird eintreten, a) wenn die Oberfläche der Straße so eben als möglich, d. i. ohne Geleise und Löcher zu erhalten, b) zum Deckmaterial (wenn nur immer thunlich) weder eckiges noch großes genommen, und c) der Straße nicht mehr denn drey Zoll Steigung auf die Klafter gegeben wird, und vier Zoll Steigung auf

die Klafter darf nicht auf eine lange Strecke anhalten.

§. 27.

a) Zur guten Unterhaltung einer Chaussee ist daher die stete Zufüllung oder Einräumung der Geleise und Löcher mit kleinem Materiale (aber nicht mit Erde und Schlamm, wie so häufig geschieht) nothwendig. Zu diesem Behufe werden auf fünfhundert bis tausend Klafter, und zuweilen auf einen noch größern Abstand Arbeiter angestellt, die man Wegemacher oder Einräumer nennt. Arbeiter, welche im beständigen Solde des Straßenbaufonds stehen und mit einem Schilde versehen seyn müssen, um nicht von den Fuhrleuten insultirt zu werden, wenn sie auf Ordnung beym Fahren und darauf halten, daß die Fuhrleute die Straßen, Brücken, Durchlässe, Terrassen, Bäume, u. s. w., nicht muthwilliger Weise beschädigen, und auf der andern Seite die Reisenden sehen können, ob ein solcher Wegemacher auch mit den ihm zugegebenen Arbeitern fleißig sey.

§. 28.

In so fern die Unterhaltung der Straßen auch zum Theil von dem Fuhrwerke, welches dieselben befährt, abhängt, so bin ich genöthigt, hierüber etwas anzuführen. Es ist nämlich nicht zu läugnen, daß die häufig im Gebrauche seyenden schweren Lastwägen, welche 100

bis 180, ja bis 200 Zentner laden, die Straßen in kurzer Zeit zerstören, indem sie tiefe Geleise einschneiden, da die Räder sehr schmale, nur zwey bis drey Zoll breite Felgen haben. Ja, die Gabel- und zweyrädrigen Frachtwägen, welche die Straßen in den Rheingegenden befahren, haben Räder, deren Felgen kaum zwey Zoll zur Breite gelassen ist.

Wenn nun alle Straßen eine ebene Oberfläche hätten, so wäre es von Seiten der Regierungen gar nicht zu dulden, daß die Fuhrleute solche schmalfelgigte Räder gebrauchten. Aber leider hat man bis jetzt in den meisten Ländern den Straßenbau sehr vernachlässigt, so daß z. B. ein Fuhrmann, der aus dem Sauerlande, oder aus Siegen nach Frankfurt fährt, eine Menge Gebirge und Hohlwege, in welchen die Geleise einen bis drey Schuh in Felsen von den Rädern eingeschnitten sind, befahren muß, daher auch nur die Breite der Felgen zwey Zoll betragen kann. Es ist also gar nicht thunlich, daß die Fuhrleute auf solchen Wegen gezwungen werden, mit keinen andern, als mit breitfelgigten Rädern zu fahren.

Auf der andern Seite giebt es in einigen Ländern viele gepflasterte Straßen, auf denen also auch die schmalfelgigten Räder, indem sie auf solchen Straßen nicht so vielen Widerstand als breitfelgigte Räder leiden, vortheilhaft sind.

§. 29.

Ungeachtet dieser besondern Hindernisse, welche der Einführung breitfelgigter Räder entgegen stehen, läßt sich doch davon auf manchen großen Commerzialstraßen Gebrauch machen, wenn nämlich dieselben die Eigenschaften einer guten Straße haben.

Solche breitfelgigte Räder sind aber vorzüglich auf Kieswegen oder Bruchsteinstraßen sehr zweckmäßig, indem sie die von schmalfelgigten Rädern gemachten Geleise wieder zufüllen, und so gleichsam das von denselben aus den Geleisen geworfene Material in diese wieder einräumen, welches Einräumen sonst von den Wegemachern geschehen muß.

§. 30.

Die breitfelgigten Räder sind daher bey schweren Fuhrwerken zur ökonomischen Unterhaltung der Straßen nothwendig. Solche Räder sind aber nur in England eingeführt, wiewohl deßwegen in den österreichischen Staaten und in Frankreich Verordnungen bestehen. Die große Kaiserinn Maria Theresia hat nämlich in einem Edicte vom Jahre 1768 befohlen, daß die schweren Fuhrwerke nicht mehr als sechzig Zentner laden sollten; solche aber, deren Räder sechs Zoll breite Felgen hätten, könnten so viel, als man wollte, aufladen.

Nach London darf kein Frachtwagen kommen, des-

sen Felgen nicht sechs Zoll breit sind. Es werden auch die englischen Kiesstraßen von Fuhrwerken befahren, deren Räder 6, 9, 12, 15, 18 bis 22 Zoll breite Felgen haben, wonach auch der Wegegeldtarif eingerichtet ist, so, daß die letztern ein weit geringeres Wegegeld als die erstern bezahlen. Diese Maaßregel sollte man in Deutschland nachahmen; denn sie ist ganz in der Natur der Sache gegründet. Wer nämlich mehr als ein anderer zur Zerstörung einer öffentlichen Anstalt beyträgt, sollte auch zu ihrer Erhaltung einen größern Beytrag steuern. Da nun die schweren Fuhrwerke mit schmalfelgigten Rädern die Straßen sehr ruiniren, so sollte die Verordnung bestehen: daß jeder Fuhrmann, der auf der Ebene an seinem Wagen mehr als vier Pferde gespannt, also eine größere Last denn sechzig Zentner geladen hat, für das fünfte Pferd die Hälfte, für das sechste das doppelte, für das siebente zwey ein halb Mahl, und für das achte Pferd das Dreyfache des Wegegeldes, welches für ein Pferd bezahlt werden muß, zu entrichten habe, wenn die Felgen seines Fuhrwerkes nicht die Breite von sechs Zoll haben. Nur auf diese Weise wird man die den Straßen so nachtheiligen Ueberladungen der Fuhrwerke, welche wegen der Theuerung des Futters, der Zehrungskosten und des Umstands wegen, daß die starken schwere Lasten tragenden Fuhrwerke länger die Stöße

schlechter Straßen vertragen, für den Fuhrmann ein Bedürfniß geworden sind; die selbst Reichsgesetze, und während des letzten Kriegs, die Verordnungen der commandirenden Feldmarschälle im deutschen Reiche nicht abzuschaffen vermochten, für die Straßen minder schädlich machen können. Jedoch muß man alsdann mit allem Ernste die Wege in Kunststraßen zu verwandeln trachten, und nicht eher ablassen, bis diese Absicht vollständig erreicht ist.

§. 31.

Was sodann die Höhe der Räder anbetrifft, so ist es eine praktische, und in der Mechanik gegründete Regel, daß die Achse so klein als möglich, und ihr Mittelpunkt in der aus dem Punkte, worin sich in der Brust des Pferdes die Zugmuskeln vereinigen, gezogenen Horizontallinie liegen muß, wornach die Höhe des Rades bestimmt wird. Größere Pferde erfordern also auch höhere Räder.

Ferner muß die Nabe nicht schlottern, also darf zwischen ihr und der Achse nur ein geringer Spielraum seyn. Vollkommen cylindrisch sollten die Räder nur alsdann gemacht seyn, wenn sie durchaus ebene Straßen befahren, folglich nicht Geleise einschneiden; denn die Räder mit seitwärts ausgebogenen Speichen, werfen die Erde oder das Material aus dem Geleise aus, und auf

diese Weise wird der Zug des Wagens erleichtert. Die englischen Fuhrwerke mit breitfelgigten Rädern verursachen deßwegen keinen weit größern Widerstand, als die mit schmalfelgigten Rädern, weil die Oberfläche des Radekranzes nach einem Bogen geformt ist, mithin nicht nach seiner ganzen Breite die Straße berührt, dem ungeachtet aber auch nicht in das von den schmalfelgigten Fuhrwerken eingeschnittene Geleise einsinken kann.

Wer indessen eine gelehrte und scharfsinnige Abhandlung über die Fuhrwerke lesen will, der findet dieselbe in folgendem sehr nützlichen Buche: „Versuch einer „Theorie des Fuhrwerkes mit Anwendung auf den Stra„ßenbau. Von Kröncke, Chemnitz bey Taschu, 1801.

Mit der Wagenspur, welche nach diesem Schriftsteller fünf ein halben Schuh betragen sollte, läßt sich nur alsdann eine Veränderung treffen, wenn die Straßen in einem vollkommenen Zustande seyn werden, d. h. wenn sie keine tiefen Geleise haben: denn jetzt würde die Veränderung bey einzelnen Fuhrwerken sehr lästig seyn.

§. 32.

Was nun ferner das Deckmaterial anbetrifft, so soll es, wie gesagt, eine so viel möglich ebene Straßenoberfläche machen; es muß also nach §. 7. eingerichtet seyn. Zum Bau einer Bruchsteinstraße muß aber, wo möglich, ein solches Material gewählt werden, welches unter al-

lem, so das Local darbiethet, zum wenigsten verwittert oder sich in Erde und Thon auflöst, und in Beziehung auf die Dauer wohlfeiler als ein anderes ist. Folgende Stufenleiter wird also Statt finden.

Zum Grundbau können gebraucht werden: Basalte, Granite, Laven, große Feldsteine oder Wacken, Porphyre, Hornstein, Marmor oder Kalksteine, fester Thonschiefer, Sandsteine.

Zu den Pflasterstraßen sind die fünf ersten Gattungen von Steinen fast allein brauchbar.

Zur ersten Bedeckung des Grundbaues e Fig. 2. können nicht nur alle diese Steingattungen, wenn sie zerschlagen sind, sondern auch der Fluß- und Feldkiesel, alte gut gebrannte Ziegel, Eisen- und Kupferschlacken gebraucht werden. Zur Decklage sind aber jene Steine, je nachdem sie härter und runder sind, brauchbarer. Die Quacken, der Quarz, und der Feuer- oder Glaskiesel ist jedoch der beste. Was aber die Schlacken anbetrifft, so sind sie wegen ihrer scharfen Ecken für die Hufe des Zugviehes, und wegen des unangenehmen Staubes, den sie, zermalmt, verursachen, zur Decklage nicht brauchbar.

Die Bruchsteine betreffend, muß dabey noch bemerkt werden, daß sie nicht verwittert seyn dürfen, mithin nicht von der Oberfläche der Steinbrüche genommen werden sollten.

Sand und Erde taugen aber zum Straßenkörper nicht und es muß daher der im Bruche mit Thon, schlechtem Sande oder Erde vermischte Bruchstein-Schotter oder Kiesel durch eigene Drath- oder von Weiden geflochtene Wurfgitter durchgeworfen werden. Diese Arbeit hat jedoch nur bey trockener Witterung zu geschehen, weil bey nasser Witterung die Erde der Sand und Thon an einander klebt, folglich letztere nicht, wie es seyn sollte, durch das Wurfgitter fallen, mithin der Zweck nicht erreicht wird. Diese Arbeit darf bey allem solchen Materiale, worin die erwähnte Mischung Statt findet, eben so wenig als die Anschaffung guter Materialien unterlassen werden. Derjenige, welcher aber zur Ersparung der ersten Ausgaben den nahe an der Straße liegenden weichen Bruchstein oder Kiesel nehmen, und den weiter entfernteren Basalt, oder Granit, und Feuerkiesel nicht anwenden wollte, würde also sehr zweckwidrig handeln, weil die Conservation in der Zukunft jährlich mehr als bey guten Materialien kostet. Endlich kann man sich auch der gut gebrannten alten Ziegelsteine oder des Mauerschuttes bedienen, dessen Güte einen Theil derjenigen Straße, welche von Mestre nach Treviso führt, so wie auch mehrere Chausseen in Holland recht praktisch beweisen. Man sollte es daher in der Nähe großer Städte nie gestatten, daß der Ziegelschutt in Grä-

ben und Gewässer geworfen wird, sondern er müßte auf Sammelplätze, und von diesen auf die Landstraßen gefahren werden. Eine solche Straße ist fast beständig trocken; denn die Ziegelstücke saugen die Nässe ein.

Zu den Straßen, welche längs der Nordsee auf Dämmen gehen, bedient man sich auch der Muscheln zur Decklage, und diese Decklage macht einige in Nordholland so äußerst bequem. Auch ist der kleine scharfe Flußkies sehr gut und das beste Deckmaterial.

An einigen Orten bedeckt man die obere Steindecke mit Erde, und es wird dieses Verfahren damit entschuldigt, daß es zur Schonung der Hufe und Klauen des Zugviehes nothwendig sey. Dieser Vorwand hält aber nicht Stich; denn eine so mit Erde beschüttete Straße wird beym ersten Regenwetter mit Schlamm bedeckt seyn, und alle Nachtheile, die im 9ten §. aufgezählt sind, werden schnell erfolgen. Man muß daher scharfeckige Steine nur recht klein zerschlagen, damit sie für die Hufe des Zugviehes nicht zu scharf sind.

In einigen Steingebirgen an dem adriatischen Meere giebt es jedoch eine röthliche Erde, die nicht viel Schlamm macht, wie z. B. auf dem so genannten Karsch vor Triest, und worin die heftigen Winde von den Straßen alles Material wegnehmen. Da mag man also zur nassen Jahreszeit eine Erddecke von ein bis zwey Zoll Dicke

auf die scharfen Steine legen, um dieselben des heftigen Bora-Sturmwindes wegen fest zu halten.

Zur Erhaltung der Decklage einer Straße werden auf beyden Bankets Vorrathshaufen von Material gelegt, wenn nämlich die Steinbrüche und Kiesgruben so weit von der Straße entfernt liegen, daß das Material mit Pferdekarren angefahren werden muß; sonst muß es frisch aus der Materialgrube genommen, und gleich zur Beschotterung verwendet werden, weil dabey das doppelte Verfahren erspart, und kein bereits verwittertes Material verbraucht wird.

Viele Vorrathshaufen, die man lange auf den Straßen liegen läßt, sehen Unkundige als einen Beweis einer guten Straßenbau-Verwaltung an, sie sind es aber in solchem Falle keineswegs; denn ein verwittertes Material ist von keiner Dauer. Solche verwitterte Vorrathshaufen, die lange auf der Straße liegen, sind daher gerade ein Beweis schlechter Oekonomie. Ja in manchem Lande giebt es Vorrathshaufen auf den Straßen, die doch grundlos sind! Da werden sie also eine wahre Satyre auf den Straßenbau.

Zur Schonung des Zugviehes, welche nach §. 26. so viel als möglich, erreicht werden muß, trägt natürlich die horizontale Lage einer Chaussee ihrer Länge nach wesentlich bey. Es muß also dahin getrachtet werden, daß

die Straßen so wenig als möglich steigen. Will man lange Bergstrecken ohne Vorspann und ohne zu harte Anstrengung des Zugviehes befahren, so muß der darüber führende Weg nicht über drey Zoll auf die Klafter steigen; vier Zoll Steigung darf nicht über ein bis zweyhunder Klafter in einem fortgehen, sonst müssen die auf der Ebene ohne Vorspann gezogenen Lastwägen, vor welchen man auf guten Straßen für jedes starke Pferd fünfzehn Zentner rechnet, schon Vorspann haben.

§. 33.

Auf jeder Straße, die mehr als drey Zoll auf die Klafter steigt, müssen die Räder der Lastwägen gesperrt werden, (an sehr schwerem Fuhrwerke geschieht dieß bereits bey drey Zoll Steigung), und die Radschuhe, ohne welche die Sperrung untersagt ist, reissen dann das Deckmaterial auf. Es müßten dieselben daher sieben Zoll breit seyn, weil schmälere auch tiefere Einrisse machen.

Die Schonung des Zugviehes erfordert es daher auch, daß die Bergstraßen dergestalt angelegt werden, so, daß sie von der Ebene nur allmählig aufwärts steigen. Anfänglich mag die Steigung daher 1, dann 1 1/2, 2, 3, und endlich 4 Zoll auf die Klafter betragen. Alsdann lege man die Straße, wo möglich, wieder eine Strecke horizontal; lasse sie nun wieder zwey bis drey Zoll auf

die Klafter steigen, damit das Zugvieh einige Erleichterung und Ruhe gewinne. Je länger die Straße über Berge geführt werden muß, desto sanfter ziehe man dieselbe.

Da, wo aber die Ausführung dieser aus der Erfahrung gezogenen Regeln vom Locale nicht zugelassen wird, und die Straße mit drey bis vier Zoll auf sehr lange Strecken steigen muß, lege man auf dreyßig bis achtzig Klafter Abstand die §. 22 beschriebenen Rasten oder Ruhestellen an; welche demnach bey alten, noch steilen Straßen unentbehrlich und ohne Aufschub bey Gelegenheit einer wesentlichen Reparatur angelegt werden müssen.

§. 34.

So nützlich und nothwendig es nun auch ist, daß eine bequeme Chaussee weder stark steige noch falle, so ist doch hierauf bey der Anlage, selbst der Commerzialstraßen, nicht geachtet worden. Ja, man trifft in vielen Provinzen Frankreichs und in mehreren andern Ländern Straßen an, die sechs bis zwölf Zoll auf die Klafter und darüber steigen. So muß dann aber auch auf den meisten, welche in gebirgigten Gegenden gezogen sind, Vorspann genommen werden; wiewohl eine solche Straße, auf welcher Vorspann nöthig ist, kaum den Nahmen einer Kunststraße verdient. Derselbe kostet dann auf eine Meile Weges mehr, als ein Wegegeld von 4 Kreuzer

per Pferd und Meile auf sechs und dreyßig Meilen erfordert *). Es ist daher ganz begreiflich, daß der Fuhrmann gern ein bedeutendes Wegegeld bezahlt, wenn er nur der theuern und zeitsplitternden Vorspann überhoben ist. Hierzu kommt aber auch, daß, je länger die Waare auf schlechten Wegen unter Weges ist, desto höher die Interessen anwachsen, welche der Kaufmann verliert, und die in wenig Tagen mehr als das Wegegeld von hundert Meilen betragen können, welches auf diese Entfernung für den Zentner, wie oben erwähnt ist, nur 26 $\frac{66}{100}$ kr. beträgt, wenn ein Pferd zehn bis funfzehn Zentner zieht. Muß aber gar auf schlechten Wegen öfters Vorspann genommen werden, so beträgt diese auf wenig Meilen mehr als das Wegegeld für hundert. Es ist auch die durch gute Straßen zu erzielende Ersparniß an Transportkosten schon in der Hinsicht einleuchtend, da das gesammte Wegegeld 4 kr. per Pferd und Meile für ein Pferd, welches ich hier als ein Normale annehme, auf hundert Meilen Weges nur 6 fl. 40 kr. beträgt, und die Last, welche es zieht, an Trans-

---

*) Für leichtes Fuhrwerk wird man nur 2 kr., höchstens 3 kr. per Pferd und Meile festsetzen können, wenn das schwere 4 kr. bezahlt, weil derjenige, welcher eine öffentliche Anlage stärker als ein anderer abnutzt, auch mehr zu ihrer Unterhaltung beytragen muß, welches in der Natur der Sache und in der Billigkeit gegründet ist.

portkosten beyläufig 120 fl. ausmacht. Jene 6 fl. 40 kr. werden also sehr leicht auf guten Straßen, die nur mit den nöthigen Geldmitteln gemacht werden können, an Vorspann, an Zeitversäumniß, an Abnutzung des Geschirres und Zugviehes erspart, welches letztere dem Ackerbau weit nützlicher zugewendet wird, als wenn dessen Kräfte auf schlechten Straßen versplittert werden.

§. 35.

In denen Ländern also, wo die Baufonds zu der Wiederherstellung und Erhaltung bequemer Straßen nicht hinreichen, und keine Naturalconcurrenz des Landes bestehet, sind wegen Erhöhung des Wegegeldes vielfältige Erörterungen um so nothwendiger, als der Straßenbau ohne die nöthigen Mittel nicht zweckmäßig bestritten werden kann, und es evident ist: daß weder die Preise der Baumaterialien, noch die der Fuhr- und Arbeitslöhne mit den dermahligen Wegegeldern im gehörigen Verhältnisse stehen. Diese sind nämlich in manchen Ländern nicht erhöhet worden, wiewohl jene in den letztern zehn Jahren um das Doppelte und Dreyfache gestiegen sind. Bey dem Grundsatze also, daß dem Staate und insbesondere dem Handel, so wie allen Gewerben und dem Ackerbau nur mit guten Straßen gedient ist, wird es in vielen Ländern zur Nothwendigkeit, auch die Wegegelder zu erhöhen, um die aus den Zeitläuften und

andern örtlichen Verhältnissen entstandene Vertheuerung der Material-, Fuhr- und Arbeitspreise bestreiten zu können. Wer diesem aber entgegen seyn sollte, dem wäre es entweder kein Ernst mit der Verbesserung der Straßen, oder er müßte die Naturalconcurrenz des Landmannes, die ehemahls fast in allen Ländern bestand, wieder einführen: denn wer die Zwecke will, muß sich auch zu den Mitteln verstehen!

§. 36.

Nach dieser kurzen aber nothwendigen Ausschweifung, komme ich auf meinen Gegenstand zurück. Eine neue Kunststraße muß nämlich in Gebirgsgegenden so lange in Krümmungen und Wendungen gezogen werden, bis man das sanfteste, selten drey Zoll auf die Klafter erreichende, Steigen, und äußerst sparsam vier Zoll auf die Klafter bewirkt hat.

Dabey müssen so viel als möglich die tiefen Einschnitte in Berge vermieden, und lieber in Thälern höhere Aufdämmungen gemacht werden, weil solche Hohlwege naß bleiben und mit Schnee verwehen. Verursachen aber hohe Aufdämmungen große Kosten, so muß untersucht werden, ob Wendungen nicht besser als solche Dämmungen sind. Eine genaue Kenntniß des Locals, der Profile, Nivellements, und Bauanschläge müssen überhaupt über die Wahl der Straßenzüge entscheiden.

§. 37.

Bey den Wendungen oder Zirkeln einer Straße Fig. 19. d c b muß aber folgender Umstand nie außer Acht gelassen werden. Sie müssen nämlich eine solche Breite erhalten, daß darauf alles an dem schweresten Fuhrwerke gespannte Zugvieh zum Zuge des Wagens seine sämmtlichen Kräfte anwenden kann. Ist also die Wendung ein Theil eines kleinen Kreisstückes, so muß sie breiter seyn. Kurz, das vordere Paar des Zugviehes muß noch in derselben Zuglinie, in welcher das hintere Paar zieht, zu ziehen im Stande seyn, wenn der Wagen bey der Wendung ankömmt. Ein mit sechs Pferden bespannter Wagen erfordert daher bey einer kleinen Wendung eine vierzig schuhige Straßenbreite. Soll langes Bauholz auf der Straße gefahren werden, so mögen solche Wendungen sechzig Schuh breit seyn, wie dieß in der 19ten Figur angedeutet ist.

In Betracht der Erleichterung des Zuges muß auch die Oberfläche der Wendung nach der Länge der Straße von b nach c Fig. 18. horizontal gehen. Es ist daher ein großer Fehler, wenn diese Regel nicht beobachtet wird; denn selbst beym Herabfahren ist der Fall einer Wendung gefährlich. Endlich muß man die Wendung in einem so großen Bogen, als nur immer thunlich ist, anlegen, weil darauf das Zugvieh seine

Kräfte besser und leichter anwenden kann, als auf jähen Biegungen.

§. 38.

Eine der wesentlichsten Eigenschaften einer guten Straße besteht ferner darin: daß die Fuhrwerke sich darauf ohne Störung oder Umwerfen ausweichen können. Will man dieser Bedingung gemäß eine mit der Oekonomie übereinstimmende Regel entwerfen: so ist zu erwägen:

1) Daß die Breite des Fahrweges c d Fig. 2 keineswegs der Breite zweyer Lastwägen, und dem zum Ausweichen nöthigen Zwischenraume gleich seyn dürfe, sondern daß die Last A B Fig. 8 noch über den Fahrweg, ja sogar über die Bankets hängen kann, ohne daß ein Umwerfen zu befürchten sey.

Die Breite der Chaussee a b F. 2 hängt also lediglich von dem Abstande der zwey äußern Räder der sich begegnenden Lastwägen und von dem Raume f c und d e ab, welcher seitwärts des Fahrweges f bleibt, und zur nothwendigen Festigkeit desselben dient. Dieser Raum oder die Breite eines Bankets f b darf nur drey Schuh betragen, wenn es, wie es seyn sollte, aus festem Boden, und nicht aus lockerem oder Sand besteht. In welchem letztern Falle die Bankets fünf bis acht Schuh zur Dicke haben müssen. Der zwischen den Lasten, so die Wägen

führen, nöthige Abstand, ist aber groß genug, wenn er fünf Schuh beträgt.

Es wird also die Fahrwegsbreite der frequentesten Haupt-Commerzialstraßen in Deutschland, worauf die breitesten bepackten Wägen fahren, deren Lasten acht bis zehn Schuh breit liegen, hinreichend seyn, wenn sie achtzehn Schuh groß ist. Um aber nicht zu wenig zu rechnen, so bestimme ich die Breite des Fahrweges der Hauptstraßen auf zwanzig Schuh.

1) Damit das Ausweichen der Fuhrwerke zu erleichtern, und 2) die äußern Räder der zwey sich begegnenden Lastwägen von den Wandsteinen a und b entfernt bleiben, mithin dem etwaigen Einwurfe, als wenn diese Steine in einer schmälern Straße von den Fuhrwerken ausgedrückt werden könnten, zu begegnen.

Da aber die Bankets des Fahrweges Widerlager ausmachen, so müssen sie, wie gesagt, um Widerstand zu leisten, bey guter Erdart drey Schuh zur Breite haben, und weder aus kleinen Steinen noch aus Kieseln, sondern aus fester Erde oder aus Stützmauern bestehen. Die Breite der Straße wird sonach von einer innern Grabenwand bis zur andern 26 Schuh betragen können.

Diese Regel ist aus der Erfahrung entlehnt und nur wenige Hauptstraßen Deutschlands haben eine solche Breite. Will man sie noch breiter anlegen, so ist es,

wenn die Breite etwa 30 Schuh ausmacht, für das Fuhrwerk desto besser; aber nicht für die Agricultur, welche des zur Straße herzugebenden Landes entbehrt, und eben so wenig für den Straßen-Baufond, welcher das Geld zum Ankauf der Grundstücke und zur Aufführung der fünf Schuh breitern Bankets *) hergeben muß. Der Fahrweg ist aber unter keinem Vorwande breiter als 20 Schuh zu machen, weil sonst vieles Geld unnütz verwendet werden würde.

Eine Ausnahme wegen dieser Breite von 26 Schuh leiden die Straßen der Gebirgsländer, worin die breite Anlage derselben, wegen der hohen Stütz- und Wandmauern, sehr kostbar ist. Es sind daher dieselben breit genug zu 20 Schuh, wie dies das Profil 10 zeigt.

Was nun die Breite der Wege, welche nicht Hauptstraßen eines Landes sind, anbetrifft, so ist ihr Fahrweg zu zehn Schuh Breite hinreichend. Sie werden also mit den Bankets 16 Schuh breit seyn können.

Landwege sind hinlänglich breit zu zwölf Schuh, es sey dann, daß es Viehtriften wären, welche eine größere Breite erfordern.

---

*) Zur Bequemlichkeit der Fußgänger werden auf dem einen Banket, auf welches aber bey Strafe nicht geritten werden darf, einige Zoll hoch Kiesel oder Sand geschüttet.

§. 39.

Es ist übrigens die Straßenbreite in mehreren Rücksichten für die Straßenbaukunde wichtig. Eine breite Straße kostet so wohl bey der Anlage als der Unterhaltung größere Summen als eine schmälere, und entzieht überdieß dem Ackerbau mehrere Grundstücke.

Breite und zugleich schlechte Straßen verrathen auch einen tadelnswerthen Stolz und eine schlechte Oekonomie. Sind aber die alten Straßen ein Mahl zu breit, so muß man es sich eifrig angelegen seyn lassen, solche zu schmälern, und wo möglich Sommerwege aus der überflüssigen Breite zu machen, wie dieß in den Profilen Fig. 1 und 7 gezeigt ist.

§. 40.

In so fern es nun die Staatsökonomie und Klugheit gebietet, daß eine Straße mit dem mindest-möglichen Kostenaufwande unterhalten, des Reisenden Bequemlichkeit und die Schonung des Zugviehes darauf bezweckt werde, so ist es aus der Erfahrung bekannt, daß nichts diesen Absichten vollkommener entspricht, als gut erhaltene Sommerwege. Dieselben gehören demnach zu einem guten Straßenbau-System. Je nachdem Terrain vorhanden ist, kann man also einen Fig. 1 oder zwey Sommerwege Fig. 6 und 7 anlegen, oder von einer alten Straße abschneiden. In diesem

letztern Falle kann man das auf der Straßenabtheilung, worin der Sommerweg fällt, liegende Material zur Unterhaltung desselben selbst verwenden. Der eine Sommerweg mag dann für die von der Hauptstadt kommenden, und der andere für die nach derselben gehenden Reisenden dienen. Zuweilen wird man sich, wie gesagt, auch mit einem Sommerwege, von neun bis sechzehn Schuh Breite begnügen müssen.

Solche Sommerwege werden allemal niedriger als der Hauptfahrweg angelegt, damit dieser des Wasserabflusses und der Austrockung nicht beraubt werde. In den ersten Jahren ihrer Anlage muß man sie einmal, und zwar im Frühlinge, mit Schotter befahren. Während trockener Jahreszeit, bey welcher das auf dem Fahrwege liegende Deckmaterial ohne allen Nutzen zermalmt wird, wenn es an den Sommerwegen fehlt, sucht nun jeder Fuhrmann dieselben auf, weil darauf die Hufe und Klauen des Zugviehes, so wie die Fuhrwerke, geschont bleiben. In dieser Hinsicht sind solche Sommerwege, insonderheit längs gepflasterten Straßen, die immer für beydes, so wohl für die Hufe des Zugviehes als für das Fuhrwerk nachtheilig sind, anzulegen. Damit dieselben aber bey nasser Witterung von muthwilligen Fuhrleuten nicht ausgefahren und verdorben werden, so muß es während derselben verboten seyn, sie zu be-

fahren. Zu dem Ende sind sie an den Wegegeld-Stationen zu verschließen, und es ist auf die Befolgung einer solchen Verordnung mit Strenge zu wachen.

Eine weitere Bedingung bey Anlegung der Straßen bestehet darin, daß sie zwischen zwey Ortschaften, wo möglich dergestalt geführt werden, damit sie nicht, wo nicht die kürzeste, doch diejenige Richtung erhalten, welche für das Fuhrwerk die bequemste ist.

Dieses Bedingniß setzt demnach eine genaue Aufnahme der Gegend und ein richtiges Nivellement des gewählten Straßenzuges voraus. Wiewohl die Ausübung dieser Regel ganz einfach ist, so hat man sie doch bey wenigen Chausseen befolgt, denn die mehresten Straßenzüge sind dergestalt gewählt, daß man es sich nicht erklären kann, warum sie so und nicht besser angelegt sind. Ja man sollte glauben, daß sie nur um der Landsitze willen, welche bey der Anlage einigen vielbedeutenden Herren gehörten, und nicht zum Besten des Handels und des Verkehrs gebauet worden! Nothwendig ist daher die genaue Aufnahme der Gegend, um die besten Straßenzüge zu wählen.

Billiger Weise sollten daher keine Straßenbau-Commissäre angestellt werden, die nicht aufnehmen und nivelliren können. Freylich sollten sie auch gut bezahlt seyn: denn für geringe Bezahlung werden weder geschick-

te noch fleißige Subjecte, die hundertfach dasjenige ersparen, was sie an Gehalt bekommen — dienen wollen.

§. 42.

Eine gute Kunststraße muß auch dergestalt angelegt werden: daß die Passage weder von den Anschwellungen der Flüsse und Wildbäche, noch von Schneelawinen oder dem Steingerölle *), welches von den Bergen bey heftigen Regengüssen und dem Aufthauen des Schnees herab stürzt, unterbrochen wird. Insonderheit sind in gebirgigen Ländern die Wildbäche, welche ungeheure Steine führen, äußerst gefährlich für die Straßen.

*) Für die Plätze, auf denen das von solchen Bergen, welche aus einzelnen großen und kleinen Steinen bestehen, herunterrollende Steingerölle sich sammelt, giebt es im Hochdeutschen keine Benennung. In Tyrol, welches das Land ist, worin die Steine von den Bergen in ungeheuren Massen herunter rollen, heißt man solches an der Berglehne liegende Steingerölle: eine Bergmuhre. Bringt ein Wildbach diese Steine, so heißt die Steinmasse eine Bachmuhre. In diesem Lande wird, zu Frühlingszeiten, von den Berg- und Bachmuhren die Passage zuweilen auf einigen Straßen gesperrt. Denn es rollen von den Bergen selbst Steine, die mehrere hundert Zentner schwer sind, in kleinen und großen Haufen. Es bedarf daher gut gewählter Mittel, um dieses Steingerölle unschädlich für die Straße zu machen. Ich will hier nun eine Bergmuhre durch Berggerölle, und eine Bachmuhre durch Bachgerölle übersetzen.

Der oben angeführten Absicht wird sich der Straßenbaukundige also so viel, als die Localität und der Zustand des Wegebaufonds es gestatten, nähern:

1) wenn er die Dammstraßen Fig. 13 wenigstens zwey Schuh über den höchsten Wasserstand der nahen Gewässer anlegt. 2) Daß er diese Straßen mit einer zur Abführung des Wassers hinreichenden Anzahl von Brücken und Durchlässen versieht, die sich nach der Wassermasse, welche sich vor der Straße sammlet, richten muß. Bey der Bestimmung der Anzahl von Brücken und ihrer Größe ist auch auf die Größe der, der Straße nahe liegenden Thäler und Bergschluchten zu sehen; denn lange Thäler, in denen sich viel Wasser sammlet, machen in der Straße mehrere Oeffnungen, als kurze und kleine Thäler, nothwendig. Ueberhaupt ist es rathsamer, eher einige Brücken und Durchlässe mehr und zu groß als zu klein anzulegen, wie ich dieß bereits im 24. §. gezeigt habe.

§. 43.

Zu den guten und nöthigen Eigenschaften einer Kunststraße muß auch die lange Dauer derselben gezählt werden. Es ist daher nothwendig der Stein- und Schotterdecke a c d a Fig. 2 eine solche Stärke zu geben, daß sie weder von dem schwersten landesüblichen Fuhrwerke, noch vom schweren Geschütze, und zwar bey nas-

ser Witterung bis auf die Gründung durchgedrückt werde. Auch darf der Steinkörper, welcher den Fahrweg bildet, nicht aus einander gepreßt werden.

Nach der Erfahrung, welche die in den Rheingegenden bestehenden Straßen, auf denen Fuhrwerke gehen, von denen einige selbst die ungeheure Last von zweyhundert Zentnern laden, darbieten, wird diese Bedingung eintreten.

Wenn a) die Steindecke aa Fig. 2, nachdem die Gründung b mit Pferdesturzkarren recht festaufgefahren ist, in der Mitte eine Dicke von achtzehn bis zwanzig Zoll, d. i. zehn bis zwölf Zoll Grundbau und acht Zoll Bruchstein- oder Kieselbeschotterung, nämlich: wenn die Straße bereits befahren ist. Wie diese Steinlagen aber anfänglich beym Bau einzurichten sind, darüber kommt im 126. §. das Nähere vor. Bey bloß zerschlagenen Bruchsteinen F. 3 a muß diese Decke aber vier und zwanzig bis sechs und zwanzig, und bey Kiesstraßen sechs und zwanzig bis acht und zwanzig Zoll betragen Fig. 7 a. Felsenboden hingegen betrachtet man als die Grundlage oder den Grundbau, und es ist daher auf demselben eine Decklage von acht bis zehn Zoll zerschlagenen Bruchsteinen oder Kiese hinreichend hoch.

b) Der eigentliche Grundbau aa Fig. 2 würde von der Last der Fuhrwerke aus einander gedrückt werden, wenn man ihn nicht wie ein Gewölbe schlöße. Zu diesem

Behufe wird derselbe zwischen zwey Reihen a c a F. 2 d größerer Steine, Wandsteine oder Leistensteine, eingesetzt, und auf den Seiten mit den Bankets f c und d e versehen. Die Zwischenräume, welche sich in dem auf die hohe Kante der Steine zu setzenden Grundbau ergeben, werden sodann mit kleinen Steinen ausgefüllt und verkeilt, ja die kleinsten werden mit Kies oder Mauerschutt gefüllt, denn es dürfen keine leeren Plätze bleiben, wenn dem Grundbau die gehörige Festigkeit gegeben werden soll.

c) Selbst die von geschlagenem Bruchstein, und Kiesschotter angelegten Chausseen, welche ihres festen Bodens wegen keines Grundbaues bedürfen, der insonderheit nur auf Thonboden, fetter Gartenerde oder nassem Boden unentbehrlich ist, werden an Festigkeit gewinnen, wenn man die untern Bruchsteine zwischen zwey Wandstein-Reihen a und b Fig. 3 wirft. Wo solche Steine freylich kostbar sind, muß man ohne dieselben den Körper des Fahrweges anschütten, wie Fig. 7, II. zeigt. Ein Fall, der sich auch häufig zutragen wird.

Es sind aber auch bey Dammwegen die beyderseitigen Stützmauern den Wasen-Terrassen oder Erdböschungen, wegen der Festigkeit und Dauer des Straßenkörpers, vorzuziehen, wie Fig. 4 zeigt.

Zur Festigkeit einer neuen Straße trägt auch die

Vorsicht bey, daß sie während des Regenwetters nicht zuerst befahren wird, weil alsdann die Steine sich aus einander drücken würden.

§. 44.

Was die Straßen- Auf- und Abfahrten betrifft, so müssen dieselben bequem seyn. Ein Bedingniß, welches ohne weitere Anleitung leicht erreicht werden kann.

§. 45.

Auf guten Straßen müssen nun auch die Reisenden, 1) mit Sicherheit a) gegen das Umwerfen, b) gegen Räuber; 2) mit Annehmlichkeit, in der möglichst kürzesten Zeit, fortkommen.

Das Umwerfen kann aber nur verhindert werden, a) wenn die Oberfläche der Kunststraße nicht zu convex und nach der §. 13 angegebenen Form gemacht ist; b) wenn sie weder tiefe Löcher noch Geleise hat, sondern nach §. 27 und 32 stets unterhalten wird; c) wenn man sie so viel als möglich von hohem Schnee und dem Steingerölle rein hält; d) die Geleise vor dem Eintritte eines Frostes eingescharrt werden, damit sie nicht frieren und hohe harte Rücken bilden; e) wenn die Straßen die im §. 38 bestimmte Breite, und Gebirgsstraßen eine nach dem Abhange des Berges geneigte Oberfläche §. 14 erhalten. Endlich wenn f) längs den Stellen, die auf den Seiten hohe Futtermauern haben Fig. 8, eine Schutz-

mauer, ein und einen halben bis drey Schuh hoch, angebracht wird, oder wenn die schrägen Böschungen der Straße mit Bäumen Fig. 5 besetzt werden, welche dem Fuhrmanne zur Nachtzeit die sichersten Wahrzeichen sind. Diese Bäume, welche italienische, deutsche und canadaische Pappeln seyn mögen, weil solche schnell auf jedem Boden in einem geringen Abstande, der zwölf Schuh betragen mag, wachsen, ersetzen die Schutzmauern vollkommen, machen eine bedeutende Ersparniß, ja, sie werfen so gar für die Straßenbaucasse beträchtliche Einkünfte ab. Dagegen sind aber die hölzernen Geländer äußerst kostbar, werden zur Winterszeit größtenheils entwendet und verbrannt, und faulen in wenig Jahren. Sie erfordern daher eine stäte Aufsicht und Ausgabe und sichern dennoch den Fuhrmann gegen das Umwerfen nicht; denn wenn er bey Schneewehungen oder zur Nachtzeit mit seinem Wagen umwirft, und derselbe auf ein solches Geländer fällt, so bricht dasselbe zusammen, und der Wagen stürzt in den Abgrund. Ueberdieß sind die Kosten solcher hölzernen Geländer auch so beträchtlich, daß sie von der Straßenbaucasse nicht bestritten werden können, daher denn an den Straßen die Reste solcher Geländer in Menge angetroffen werden.

Werden aber die Bäume auf die Böschung gesetzt, und zwar auf den oben bestimmten Abstand, kreuzwei-

se, so ist das Herabfallen eines Wagens fast nicht zu befürchten, wenn der Fuhrmann auch nachlässig wäre. Uebrigens sind nur in wenigen Fällen und nur bey sehr jähen Abgründen Schutzmauern nothwendig, wenn die Straßen gehörig breit sind, weil eines Theils die Pferde, selbst zur Nachtzeit, nicht von der Straße weichen, und andern Theils auch der Fuhrmann auf seiner Huth ist, wenn er eine am Abhange führende Straße bereist. Wie äußerst selten auf solchen ohne Schutzmauern und Geländern bestehenden Straßen ein Unglück vorfällt, beweisen die Straßen Tyrols, in Kärnthen, Bourgogne und in den venetianischen Gebirgen, wo nur selten dergleichen Mauern und Geländer angetroffen werden, selbst wenn auch die Abgründe noch so schauerlich sind.

Was die oben zum Bedingniß angenommene Sicherheit der Reisenden gegen Räuber anbetrifft, so gehört sie zwar für die Polizey. Indessen sollten doch auch die Straßenbau = Beamte und Einräumer angewiesen seyn, auf verdächtige Personen ihr Augenmerk zu richten, und auf solche, wenn sie hier und dort, ohne ein Geschäft zu haben, an den Straßen sich lange verweilen und lauern, besonders wenn sie bewaffnet und ihnen unbekannt sind, die Polizey=Behörde aufmerksam zu machen.

Soll der Reisende auf den Straßen mit möglichster

Annehmlichkeit fortkommen, so müssen die Straßen, selbst bey nasser Witterung, gut und bequem seyn, welches Bedingniß von der Anwendung der in dieser Schrift enthaltenen Maaßregeln erwartet werden kann. Zur Annehmlichkeit gehört aber ferner noch, daß die Reisenden bequeme und billige Wirthshäuser, welche von der guten Polizey und dem Wohlstande der Landesbewohner Beweise sind, finden; daß da, wo die Gegenden nicht sehr bevölkert sind, dennoch an der Straße Trinkwasser angetroffen werde.

Da, wo es seyn kann, pflanze man auch längs den Straßen Bäume, insonderheit wenn die Straße eine trockene Lage hat. Solche Alleen werden dem Reisenden einen angenehmen und zeitverkürzenden Anblick gewähren, ihm gegen die Sonnenhitze eine Erquickung verschaffen, und ihn zur Nachtszeit gegen das Abweichen von der Straße sichern. Die Alleen sind auch daselbst gut, wo die Straße zwischen zwey Oertern etwa einige Meilen lang gerade geht, und den heftigen Winden sehr ausgesetzt ist.

Was nun noch weiter die Pflanzung von Alleen längs den Straßen anbetrifft, so ist mir ganz wohl aus der Erfahrung bekannt, daß dieselbe viele Gegner hat, aber ich weiß auch, daß sie für den Reisenden eine große Annehmlichkeit ist. Man behauptet nämlich: die Bäume seyen der Straße und den an dieselbe stoßenden Grund-

stücken nachtheilig, indem sie diesen durch ihre Wurzeln einige Nahrung entzögen, so wie auch über jene einen Schatten verbreiteten, der das Wachsthum der Früchte und das Austrocknen der Straße verhinderte. Werden diese Einwürfe nun einer Prüfung unterzogen, so zeigt sich jedem Straßenbaukundigen und Landwirthe die Sache folgendermaaßen, 1) daß, wenn man die Straßen nach den voran aufgestellten Maximen gut anlegt und unterhält; die Gegend, durch welche die Straße geht, nicht sumpfig ist, als woselbst Alleen weder gedeihen noch gut seyn werden, weil daselbst der Luftzug durchaus nicht von Bäumen gestört seyn muß; daß, sage ich, wenn man die Bäume auf 15 bis 24 Schuh Abstand und so nahe als möglich (der anliegenden Grundstücke wegen) an die Straße pflanzt, und nicht vielen Schatten verbreitende Bäume, als z. B. Linden, Plantanen, Eichen und Kastanien wählt, keiner der erwähnten Nachtheile eintritt. Eine Behauptung, die von der Erfahrung in vielen Ländern unumstößlich bewiesen wird. So pflanzt man in Oesterreich ob der Enns, in den Rheingegenden und im Würzburgischen mit vielem Vortheile Obstbäume an den Straßen; im Venetianischen Maulbeerbäume und Pappeln. Ueberhaupt werden in vielen Ländern auf den Feldern Obstbäume gesetzt, und also Obst und Getreide zugleich gezogen.

Zuweilen kann man die Bäume auch in die Gräben pflanzen. Wie inconsequent übrigens die mehresten Menschen in ihren Urtheilen sind, sieht man auch daraus, daß gerade diejenigen, welche sich gegen das Anpflanzen von Alleen, längs den Straßen, erklären, weil dasselbe, ihrer Meinung nach, den Straßen zu viel Schatten gebe, und das Austrockenen verhindere, sich der Waldungen zum Nachtheile der Straßen annehmen und nicht zulassen wollen, daß sie längs den Straßen auf drey bis vier Klafter Abstand ausgehauen werden; daß dieselben keinen besonderen Nachtheil für die Straßen darin finden, wenn solche mit hohen Plankenzäunen und Mauern beschränkt und eingeengt sind, ja darüber als ganz gleichgültig für den Zustand der Straßen hinweg gehen.

§. 46.

Nachdem ich nun hier von den Eigenschaften guter Kunststraßen im Allgemeinen gehandelt, und vorzüglich die Bruchstein= und Schotter=Straßen beachtet habe, so will ich noch Einiges von den gepflasterten Straßen anführen. So gut und nützlich auch die Bruch= und Schotter=Straßen sind, so taugen dieselben doch nicht für Ortschaften und am wenigsten für Städte. Sie verursachen nämlich einen der Gesundheit höchst nachtheiligen Staub, welcher Augen= und

Brustkrankheiten erzeugt; überdieß in die Häuser eindringt, und alle Sorge für Reinlichkeit vergeblich macht. Aber sie bringen nicht allein Staub, sondern während des Regenwetters, bey starker Frequenz des Fuhrwerks, in kurzer Zeit Morast und Schlamm; wodurch die Passage sehr beschwerlich gemacht wird. Endlich kostet die Unterhaltung solcher Straßen in Städten und Flecken bedeutende Summen, weil der aus dem zermalmten Material entstandene Koth fortgefahren werden muß.

Solche Straßen der Städte oder in deren Nähe müssen also, nach allen oberwähnten Rücksichten, gepflastert werden. Die gepflasterten Straßen sind auch, wenn sie stark befahren werden, und man die Anzahl des zu gebrauchenden Zugviehes in Erwägung zieht, die besten, so lange nämlich die Räder noch schmale Felgen haben, weil diese ein stärkeres Eindrücken der Fuhrwerke zulassen, mithin die Friction, welche sie auf Pflasterstraßen verursachen, geringer ist, als der breitfelgigten.

Für die Hufe des Zugviehes und die Dauer der Knochen oder Füße sind jedoch die Steinpflaster nicht gut, und es ist daher vortheilhaft, wenn neben denselben noch Sommerwege gehen, wie Fig. 1. zeigt. Vergleicht man indessen alle die Vortheile und Nachtheile der Bruchstein- und Schotterstraßen mit denen der gepflasterten, so behalten die letztern den Vorzug für Städte und Ort-

schaften, und in der Nähe der erstern, jene aber für die Landstraßen selbst, eben weil das Zugvieh von dem Aufstampfen auf das Pflaster in seinen Gebeinen und Zugnerven eine starke Erschütterung leidet.

§. 47.

Die Steinpflaster müssen nun auch alle die bey den Bruchstein- und Schotterstraßen aufgestellten Eigenschaften haben, aber überdieß mit der größten Sorgfalt unterhalten werden: denn entstehen Löcher darin, so werden diese gleich tiefe Gruben, worin die Fuhrwerke einfallen. Nie habe ich schlechtere gepflasterte Chausseen bereist, als einige von den in den Niederlanden während des Krieges vernachlässigten.

§. 48.

Oefters muß man sie auch des Materials wegen anlegen, denn es giebt Gegenden, denen es an Bruchsteinen und Schotter, nicht aber an Pflastersteinen gebricht. Lächerlich ist es endlich, wenn alte Pflasterstraßen dadurch in Schotterstraßen umgewandelt werden sollen, daß man sie mit geschlagenen Bruchsteinen oder Kiesel beschottert: denn dieses Material kann sich auf der glatten Oberfläche der Pflastersteine nicht halten, sondern wird davon vom ersten Regen abgespült, und von den Rädern abgerissen. Um dieser Ursache willen darf der Grundbau einer Bruchsteinstraße nie von Deckmaterial

entblößt liegen, weil nämlich derselbe bald abgeschliffen wird, und alsdann das Deckmaterial darauf nicht haftet.

§. 49.

Die Straßen müssen endlich mit dem möglichst mindesten Kostenaufwande, den bis jetzt aufgestellten Grundsätzen gemäß, angelegt und unterhalten werden.

Zur Erreichung dieser Absicht ist es nothwendig, daß dem Straßenbau die nöthigen Fonds nicht fehlen, und dessen Leitung zweckmäßig organisirt, so wie von des Straßenbaues kundigen Personen geführt; endlich, daß der Straßenbau nicht in Entreprise, sondern auf Rechnung betrieben, und bloß einzelne Arbeiten in Verding und zwar an Arbeitscompagnien, und nicht an Entrepreneurs gegeben werde, als worüber im 78ten §. das weitere vorgetragen wird.

§. 50.

Was die Leitung des Straßenbaues anbetrifft, so will ich hier durch ein Beyspiel zeigen, wie sie organisirt werden könnte, wenn die beabsichtigten Zwecke, d. i. gute Straßen, erhalten werden sollen. Ich nehme dabey an, daß die Straßen des Landes bereits gebauet, aber schlecht sind, mithin nicht nur vollkommen gut unterhalten, sondern verbessert werden sollen, daß die im Lande befindlichen 90 Meilen lang sind, ziemlich stark

frequentirt werden, alles für Geld gearbeitet wird, und eine große Stadt in dem Lande liegt, in welcher die Gassen der Vorstädte aus dem Wegebau unterhalten werden müssen, ferner denke ich mir ein Land, worin die Materialien eine Viertelstunde bis zu drey Stunden von der Straße liegen.

Zur Direction des Straßenbaues würde ich in diesem Lande einen der Straßen- und Brückenbaukunde vollkommen gewachsenen Straßenbaudirector bestimmen, und ihm einen den Kenntnissen und Bemühungen, die eine solche Stelle erfordert, angemessenen Gehalt auswerfen. Demselben wäre beyzugeben: ein Adjunct, ein Ingenieur, ein Secretär oder Actuar, der zugleich Protokollist und Registrator ist, so wie zwey Kanzellisten. Die erstern müssen den Straßen- und Brückenbau studiert haben, aufnehmen, nivelliren und zeichnen können. Dann könnte die Direction einen Cassier und einen Rechnungsführer haben. Zwey Buchhalteristen müßten mit dem Revisionswesen beschäftigt seyn, die aber unter der Landesstelle stehen, und an die Provinzialbuchhaltung angelehnt seyn möchten.

Der Chausseebaudirector bereißt die Straßen, so oft er es für nothwendig findet, wenigstens zwey Mahl im Jahre; ordnet und berichtigt die jährlichen Präliminar-Bauanschläge, macht die Entwürfe zum Ganzen

und zu den neuen Brücken und Anlagen aller Art. Er erstattet an die Regierung oder Landesstelle die Berichte über solche Gegenstände, welche er nicht für sich abzumachen befugt ist. Das übrige ordnet er durch schriftliche Aufträge an die Straßenbauinspectoren, Straßenbau-Commissärs, oder wie man sie nennen will. Gegenstände, welche keinen Aufschub leiden, während daß er verreist ist, werden von seinem Adjuncten, der zugleich die Inspection über die Straßen der Vorstädte und in der Nähe der Hauptstadt hat, entschieden. Der Amtsingenieur wird zu den wichtigsten Aufnahmen und Localerhebungen verwendet.

Der Adjunct und Ingenieur verfassen nach Anleitung des Directors die Bauanschläge. Die Buchhalteristen revidiren den Calcul dieser Anschläge, und die Arbeits- und Fuhrpreise aller Art, wo sie sodann nochmahls vom Director durchgegangen, und der Regierung mit Bericht überreicht werden.

§. 51.

Da keine Geschäfte und am allerwenigsten Bausachen gedeihen können, wenn man die Directoren zu sehr beschränkt und ihnen alles Zutrauen entzieht, dieselben anweiset, über jede Kleinigkeit sich anzufragen, wobey denn jährlich viele Tausende verloren gehen, weil öfters mit geringen Kosten eine Brücke u. d. erhalten werden

kann, so muß alles dasjenige, was bald auszubessern ist, damit es nicht noch mehr verfalle, ohne alle Anfrage in Bau genommen werden. Nur muß die Anzeige entweder in den Gestionsprotokollen der Direction, oder in eigenen Berichten und Anzeigen vorkommen, und das Geschehene gerechtfertigt werden, oder es muß in dem allgemeinen Bausysteme, d. i., in den jährlichen Voranschlägen, aufgeführt seyn.

§. 52.

Unter dem Baudirector stehen nun so viele Straßenbaucommissäre oder Straßenbauinspectoren, als neun bis zehn Meilen Straßen im Lande sind *). Jeder dieser Inspectoren muß in der Mitte seines Bezirks wohnen, und diejenigen Straßen, an denen gearbeitet wird, im Durchschnitte alle vierzehn Tage ein Mahl, während der Arbeitsmonathe, bereisen, so daß er im Jahre die sämmtlichen Straßen 24 Mahl bereist haben muß, wobey sich von selbst versteht, daß er diejenigen Straßenstrecken, an denen wenig gebaut wird, nicht so oft als andere, an denen viel gearbeitet werden muß, zu bereisen hat.

*) Von solchen Straßen, welche nicht sehr stark befahren werden, an denen sich nicht viele Brücken befinden, und in deren Nähe die Steinbrüche und Kiesgruben liegen, mag jedem Commissär oder Inspector eine Straßenlänge von zehn bis funfzehn Meilen zugetheilt werden.

Diese Individuen erstatten ihre Anfragen und Berichte an die Straßenbaudirection, und müssen von allen vorzunehmenden, in dem Präliminar-Bausysteme nicht veranschlagten, Anlagen die Bauanschläge einreichen. Was aber dringende Arbeiten, die durch Elementarzufälle herbey geführt werden, betrifft, so sind dieselben von ihnen, ohne die Erlaubniß zum Baue abzuwarten, anzufangen. Davon haben sie aber an die Direction die Anzeige sogleich zu erstatten. Sind sie dann von einiger Bedeutung, so muß der Director oder der Adjunct, oder auch der Amtsingenieur an Ort und Stelle gehen, um das Nöthige anzuordnen.

Diese Inspectores verfassen auch die Verrechnungen der Geldausgaben, welche sie an die Baudirection einzusenden haben.

§. 53.

Unter denselben stehen die Wegemeister und Wegemacher. Die erstern haben einen Straßendistrict von zwey bis vier Meilen, und diese von ein achtel bis zu einer viertel Meile, je nachdem die Straße stark frequentirt wird. Beyde müssen gleichfalls in der Mitte ihres Bezirkes wohnen.

§. 54.

Der Wegemeister muß bey den verschiedenen Arbeiter-Trupps, so wie über die Baumaterialien und das

Schanzzeug die Aufsicht haben; daher die Arbeit stets gut eintheilen; die Arbeitslisten, die Material- und Arbeitszeug-Verzeichnisse führen. Kann er nicht auf allen Stellen gegenwärtig seyn, so stellt er einen der Wegemacher als Mitaufseher an.

§. 55.

Die Wegemacher müssen täglich auf den Straßen arbeiten, entweder die Geleise mit Material ausfüllen und zuziehen, die Graben rein, die Bankets in ihrer abhängigen Form, und die Straße in ihrer Converität erhalten; oder auch das Material auf Haufen, jeden zu 54 Cubikschuh, klein zerschlagen.

§. 56.

Alle diese verschiedenen Aufseher und Arbeiter müssen einen ihren Bemühungen angemessenen Gehalt beziehen, mit gründlichen Instructionen versehen seyn, damit sie wissen, was sie zu thun haben; in ihrem Alter ein ruhigeres Brot oder Pensionen zu erwarten haben, und mit dem im Dienste so nöthigen Nachdrucke ohne alle weitere Schonung zur Erfüllung ihrer Pflichten angehalten werden. Erfordert es dann die gute Erhaltung einer Straße, daß so viele Arbeiten vorgenommen werden müssen, welche der Wegemacher nicht allein bestreiten kann, welches insonderheit zu Frühlings- und Herbstzeiten der Fall ist, so werden jedem die nöthigen Hülfs-

arbeiter von dem Inspector bewilliget, und deßwegen werden die Wegemeister von demselben schriftlich angewiesen. Diese Arbeiter, wenn sie nicht vom Lande unentgeldlich oder gegen einen gewissen Lohn gestellt werden müssen, erhalten den landesüblichen Tagelohn. Da, wo aber denselben ein geringerer Tagelohn gegeben wird, sieht man an den Straßen nur Kinder, alte schwächliche Männer und Weiber. Solche Arbeiter verrichten begreiflich sehr wenig und zuweilen nichts. Das nennt man Oekonomie, und es ist doch die höchste Verschwendung.

§. 57.

Diese Vorschläge führen mich daher auf die zweyte Abtheilung der Officianten, die zum Straßenbau-Oekonomiewesen gezählt werden müssen, wenn anders das Straßenbauwesen dergestalt geleitet werden soll, daß dabey Oekonomie mit Redlichkeit oder mit einer bündigen Controlle gepaart ist. Diese Officianten sind nämlich die Einnehmer der Wegegelder. Der Ort, wo sie diese Einnahme besorgen, heißt eine Wegegeld-Station, und solche Stationen sollten, wo möglich, alle zwey Meilen angelegt werden. Zu den Stellen selbst aber, da sie bequem sind, und größten Theils freye Wohnungen geben, sollten nur bloß vorzugsweise ausgediente Wegebauofficianten angestellt werden.

§. 58.

Wird dieses alles mit Unparteylichkeit in Erwägung gezogen, und daß die meisten Geschäfte nur alsdann gedeihen und mit Oekonomie geführt werden können, wenn die Leitung oder Führung derselben einfach ist, und mit Ordnung so wie mit Präcision geschiehet, so entsteht die Ueberzeugung, daß die Verwaltung der Wegegelderhebung gleichfalls von der Straßenbaudirection auf folgende Weise abhängig seyn, und keineswegs directe unter einer zweyten von dieser gar nicht dependirenden Behörde stehen müsse.

§. 59.

Es müßte nämlich die Straßenbaudirection von den verschiedenen Stationen monathlich einen Ausweis erhalten, wie hoch sich die Einnahme betragen hat, und damit bey dieser kein Unterschleif vorgehe, könnten die Wegegeldzettel auf eigenes in der Papiermühle mit einer Wassermarke (W. G.) bezeichnetes Papier gedruckt werden. Jeder Fuhrmann muß dann gehalten seyn, diese Zettel auf der nächsten Station abzugeben, um mit denselben die Verrechnung der Stationsbeamten einiger Maßen zu controlliren, auch die Fuhrleute zu zwingen, solche Zettel wirklich anzunehmen, und so der Veruntreuung zu begegnen. In den Ländern, worin die für den mit Extrapost Reisenden sehr bequeme Einrich-

tung getroffen ist, daß er auf einer Station bis zur Gränze des fremden Gebiethes mit einem Mahle das Wegegeld erlegen kann, muß bloß der Zettel auf jeder Station vorgezeigt werden.

In einigen Ländern werden den Wegemauthnern für die abgenommenen Zettel noch extra Procente gegeben. Das ist aber eine gänzlich unnöthige Ausgabe, weil sie ja schon im Gehalte stehen, uud es ihre Pflicht ist, diese Zettel zu sammeln.

Damit auch das eingenommene Wegegeld nicht in die Casse der Hauptstadt eingeschickt, und dann erst wieder an die Straßenbaucommissäre gegeben werde, welches viele unnütze Kosten und Arbeiten verursacht, so muß die Baudirection die Inspectoren oder Controllore unmittelbar auf die einzelnen Wegegeld-Cassen anweisen.

§. 60.

Diese verrechnen sich alsdann auf solche Anweisungen, die statt Baarem dienen, mit dem Hauptcommissär, und diese sämmtlichen Rechnungen werden von den zwey Buchhalteristen revidirt, und der Landesstelle zur Bestätigung vorgelegt.

Da die Auszahlungen von den Wegemeistern ordnungsmäßig zu geschehen haben, so müssen dieselben in Gegenwart von den Wegegeld-Erhebungsbeamten dergestalt bewirket werden, daß der Wegemeister a) in dem

Bezirke des Wegemeisters b) u. s. w. auszahlt, wodurch also eine doppelte Controlle entstehet *). Oefters muß auch der Inspector bey den Auszahlungen erscheinen, und überhaupt darf keiner der Wegemeister und Wegemacher ohne ausdrückliche Anweisung des Inspectors, und wenn nicht Gefahr auf Verzug haftet, Arbeiter annehmen. Demselben werden nun die quittirten Tagelisten und Rechnungen der Wegemeister zugestellt, welcher ein Ganzes daraus verfaßt, und es der Direction, coramisirt, einsendet. Von dieser wird es dem Rechnungsführer zugestellt, und nachdem derselbe die Rechnungen richtig mit den Belegen gefunden hat, so werden solche zur Ausgabe an die Casse **) von der Bau-

---

*) Da, wo die Commissärs oder Bauinspectoren die Auszahlungen leisten sollen, werden sich dieselben wenig um den eigentlichen Bau bekümmern, und dennoch das Zahlungsgeschäft den Wegemeistern größten Theils überlassen, weil es in der Praxis nicht ausführbar ist, daß ein einziges Individuum in ein oder zwey Tagen auf neun Meilen Weges die Auszahlungen leistet, alles speciell verrechnen und dennoch den Bau und die Unterhaltung der Straßen und Brücken inspiciren soll.

**) In dieser Hauptcasse fließt an Baarem ein, erstens, die Wegegelder, welche an den Thoren der Hauptstadt einkommen, und alle Ueberschüsse der einzelnen Stationen, zweytens, die Beyträge der Kammer und Stände, und die etwaigen Capitalsanlehen, welche der Straßenbaufond machen muß, wenn große Arbeiten unternommen werden sollen.

direction decretirt, deren Cassier sich mit den Wegegeldstationen berechnet. Alle Vierteljahre werden dann die gesammten Verrechnungen von der Buchhaltung revidirt, und von der Landesstelle die Ausgaben decretirt, womit denn alles geschehen ist (wenn das Detail dieser Manipulation entspricht) was nur eine gute Controlle erheischt. Dabey versteht sich von selbst, daß die Straßenbaudirection sich über die Ausgaben, welche nicht im Präliminarbausysteme enthalten sind, von der Landesstelle die Genehmigung einhohlen muß, so bald solche Anlagen bis zur Einlangung derselben aufgeschoben werden können.

§. 61.

Damit nun die beym Straßenbau und den Wegegeldstationen angestellten Individuen dem Baudirector die genaueste Folge leisten, so sind die Straßenbau-Commissäre und Wegegeld-Einnehmer von ihm vorzuschlagen, und von der Landesstelle aus drey Individuen einer zu wählen. Die Wegegeld-Controllore, Wegemeister und Wegemacher, so wie die Schrankenzieher sind lediglich vom Baudirector anzustellen, und von der Baudirection mit Decreten zu versehen; jedoch muß dieselbe alle Vierteljahre der Landesstelle ein Verzeichniß der Angestellten, und die Ursache, welche zur Anstellung bewogen haben, berichtlich vorlegen. Diese Individuen

müssen auch von der Baudirection mit Geldstrafen, die dem Straßenbaufond zu Gute kommen, und deßwegen alle Vierteljahre der Landesstelle angezeigt, damit solche in Einnahme gestellt werden, zu belegen seyn. Die Wegemacher müßte die Baudirection auch suspendiren und entlassen können. Bey dieser Verfügung ist jedoch zu beobachten, daß alle Vorgänge in den Gestionsprotokollen der Baudirection, die vierteljährig der Landesstelle vorgelegt werden, zu erscheinen hätten, und daß ohne vorhergegangene Untersuchung und vollgültige Ursachen Niemand des Dienstes zu entlassen sey.

§. 62.

Wer im Bauwesen praktische Kenntnisse hat, der wird eingestehen müssen, daß ein Baudirector ohne die nöthige Autorität, und wenn er über jede Kleinigkeit Bericht erstatten muß, niemahls mit Oekonomie bauen kann. Ueberhaupt ist es ein in der Praxis allgemein von allen Sachkennern anerkannter Grundsatz, daß die Bauofficianten nur dem Staate nützlich seyn können, wenn sie nicht mit Schreibereyen und Verrechnungen überhäuft beschäftigt sind, sondern sich unaufhörlich auf den Baustellen einfinden. Da kann der Bauofficiant in einem Augenblicke mit einer gut angebrachten Anordnung Hunderte ja Tausende ersparen. Es muß daher ein Baudirector niemahls einen Heller Geld auszahlen

noch verrechnen, und eben so wenig Entrepreneurs-Contracte oder auch nur Verdinge anderer Art abschließen. Sein Ruf muß stets unbefleckt bleiben, und selbst der übelste Leumund muß keine Gelegenheit finden, dessen Redlichkeit in Zweifel zu ziehen. Solche Contracte sollten von den Commissärs und Wegemeistern zugleich, in Gegenwart eines öffentlichen Justiz- oder Polizeybeamten, nur bey Licitationen, abgeschlossen, und dem Baudirector zur Bestätigung vorgelegt werden. So wie nun der Straßenbaudirector sich dem Dienste mit aller Anstrengung widmet, läßt es sich von jeder Landesstelle erwarten, daß sie ihn unterstützen, aber nie chicaniren werde.

§. 63.

Eine der wichtigsten Arbeiten besteht also bey einer gut eingerichteten Straßenbauverwaltung in der Abfassung der jährlichen Straßenbau-Präliminaranschläge und Bilancen zwischen Einnahme und Ausgabe des verflossenen Jahres, so wie solche in den folgenden §§ vorkommen.

§. 64.

Was nun die Abfassung solcher Bauanschläge und Ausweise anbetrifft, so muß denselben eine tabellarische Beschreibung der Straßen voraus gehen; um dieser willen so wohl als wegen Abfassung der Bauanschläge und

der Controlle müssen die Straßen ihrer Länge nach in Districte eingetheilt seyn. Der Abstand der Nummerpfähle oder besser Nummersteine betrage 250 Klafter, weil man aus der Mitte dieser Entfernung die Straße übersehen und leicht die Bedürfnisse an Materiale u. s. w. veranschlagen kann. Diese Eintheilung ist übrigens die Basis eines guten Straßenbauwesens.

Alle tausend Klafter muß auch ein größerer Stein, mit einer groß bezeichneten Nummer oder mit einer römischen Zahl versehen seyn, stehen. Unter dieser steht die Zahl 4, welche den vierten kleinern Nummerstein andeutet. Alle großen Nummersteine müssen von der Hauptstadt des Landes aus nummerirt seyn, so daß der Reisende an denselben sehen kann, wie viel tausend Klafter oder Viertel-Meilen er von der Hauptstadt entfernt ist. Aus einer solchen Straßenabmessung entstehen auch bey dem Marsch der Truppen, Militär-Transporten und für das Postwesen wesentliche Vortheile, ja, sie erleichtert die Ausführung so mancher Polizey-Maaßregel.

§. 65.

Was die tabellarische Beschreibung der Straßen anbetrifft, so mag dieselbe nach folgender Norm eingerichtet werden.

u. s. w. in . . .

Der ganze Straße						Zu jeder Strecke befinden sich										Anmerkung
						Brücken					Durchlässe oder Schläuche		Steigung	Fall	Kasten oder Wasserabläufe	für besondere Gegenstände, welche nicht wohl in eine der voranstehenden Rubriken können eingetragen werden, und worin die Localität und besondere Beschaffenheit der Straßen und Brücken angegeben werden kann.
						über den Fluß oder Bach	diese sind						Auf jede Klafter Straßenlänge in Zollen			
Benennung und Länge	Hauptbestimmung	Aufsicht	tungsart	Breite dieser …	Beschaffenheit des Grundes		lang Klafter	Stein	Holz	Zahl der Oeffnungen	Stein	Holz				

Die Abie Einsendung derselben ist nur alsdann mit Ablauf eines jeden JaIStraßen des Landes zugetragen haben. Die erstere Ausfüllung mzustellen sind, gründen, und es ist daher zu wünschen, daß von d

Diese unhinlängliche Anzahl von Exemplaren mitgetheilt werden, welche für modem Bureau des Referenten aufbewahren lassen, damit stets die Einsicht d

lag

;au in . . . .

ng auf die Bilance

1803.

§. 70.

Die Abfassung und richtige Einsendung dieser verschiedenen Localbeschreibungen, Bauanschläge und Nachweisungen über die im verflossenen Jahre gehabten Auslagen, sind die Basis zu einer zweckmäßigen ökonomischen und technischen Verwaltung des Straßen- und Brückenbauwesens eines Landes. Ohne dieselben oder ähnliche kann solche nie weder systemmäßig ausgeübt werden, noch der Staatsverwaltung eine Beruhigung gewähren, weil in keiner Abtheilung des Bauwesens größere Summen auf eine unnützere und betriegerischere Weise vergeudet werden können, als beym Straßen- und Brückenbau. Dabey hängt nämlich die Verwendung mehr als beym übrigen Bauwesen von den untern Bauofficianten und selbst von den gemeinen Arbeitern oder den Wegemachern ab, indem es der einzelnen Baugegenstände, welche schadhaft und anfänglich mit geringen Kosten ausgebessert werden können, sehr viele giebt.

§. 71.

Es liegt daher in der Natur der Sache, a) daß die Anschläge mit Ende des Monaths März bewilligt an die Baudirection zurück gehen müssen. b) Daß die Baudirectoren diejenigen Straßenzüge, welche im Laufe des künftigen Jahres neu angelegt, wieder hergestellt oder auch bloß erhalten werden sollen, folglich alle Straßen

in den Sommermonathen und im Herbst bereisen, wo ihnen alsdann auf der letztern Bereisung die von den Straßenbau-Inspectoren entworfenen Bauanschläge vorgelegt werden müssen, damit sie solche sogleich an Ort und Stelle berichtigen. Sie werden ferner von jenen Individuen mundirt und der Baudirection mit dem Originale zugleich eingesendet. Baudirectoren, welche aber die Anschläge lediglich nach Gutdünken ändern, ohne das Local untersucht zu haben, sind architectonische Charlatane, die nur denen des Bauwesens gänzlich Unkundigen blauen Dunst vormachen können. Von der Baudirection werden die Anschläge der Regierung oder Kammer, kurz der Landesstelle, die solche von der Buchhaltung in Hinsicht des Toisirens und Calculs berichtigen läßt, vorgelegt, worauf sie in großen Staaten weiter an die obern Behörden gesendet, und von diesen genehmigt oder verbessert werden, wenn denselben das Local bekannt ist, oder die Anschläge den Grundsätzen einer guten Bauökonomie nicht entsprechen.

§. 72.

Es versteht sich dann auch, daß der Baudirector, bevor er den Hauptanschlag vollendet, einen Ausweis von den Einkünften des Wegebaufonds erhält, welcher ihm von der Landesstelle zur rechten Zeit mitzutheilen ist, im Falle darin solche Summen einfließen,

von deren Größe der Baudirector nicht unterrichtet seyn kann. Diesen Ausweis hat die Buchhaltung zu verfassen.

Da, wo den Landesstellen keine Baubuchhalteristen, d. s. solche Buchhalteristen, welche das Toisiren verstehen und einige Kenntnisse im Baufache besitzen, zugetheilt sind, können die Anschläge in den Provinzen nur in Rücksicht der Preise von den Baumaterialien, Fuhr- und Arbeitslöhnen aller Art rectificirt werden, wo alsdann die Berichtigung der Toisirung und der effectiven Kosten der obern Buchhaltung oder dem Baurathe, welchem Buchhalteristen zugetheilt seyn müssen, damit sich die Räthe mit solchen Arbeiten nicht zu beschäftigen haben und ihre Zeit zu angemessenern Arbeiten anwenden können, vorbehalten bleiben.

§. 73.

Die vorläufige Justificirung der Anschläge durch die Provinzial-Buchhalteristen ist um so nothwendiger, weil dieselben die Localpreise zu erheben die Gelegenheit haben, welches von der Centralstelle nicht geschehen kann. Es liegt daher in der Natur des Geschäftes, daß sie, wenn nicht jährlich, doch alle zwey Jahre die Straßen bereisen sollten, um sich die ihnen nöthigen Localkenntnisse zu verschaffen. Baubuchhalteristen sollten auch hinlängliche Beweise von theoretischen Kenntnissen im Baufache

oder in derjenigen Abtheilung des Bauwesens, in welcher sie arbeiten, gegeben haben.

§. 74.

Sollte sich indessen der Fall ereignen, daß eine solche Buchhaltung die Preise dergestalt herabsetzte, wofür die Arbeiten gar nicht geleistet oder doch äußerst schlecht verrichtet werden können, so kann die Baudirection die Niedersetzung einer Commission verlangen, und wer nach Entscheidung derselben Unrecht hat, muß die von ihr verursachten Kosten bezahlen, d. i. entweder der Baudirector oder die Buchhaltung: diese Maaßregel ist um deßwillen nothwendig, weil es viele Menschen giebt, die eine Freude darin finden, andere zu kränken und sich dadurch beliebt zu machen suchen, wenn sie nur die Anschläge tüchtig moderiren, und sollte die Ausführung auch nachher das Doppelte kosten, woraus denn die so genannten Ersparungen auf dem Papiere entstehen, die aber nur unnütze Schreibereyen verursachen, und die Finanziers mit Recht ungehalten machen, wenn diesen an dem Zustande der Finanzen mit Ernst etwas liegt, welches doch der Fall seyn sollte.

Ja nun giebt es aber leider selbst Bauofficianten, welche unsinnig niedrige Anschläge vorlegen, und dadurch gleichsam die öffentliche Staatsverwaltung äffen. Wird dann das Werk ausgeführt, so kostet es das Vielfache,

öfters zehn Mahl die Summe des Anschlages. Ob aber solche Personen auch nur das geringste Zutrauen verdienen, bis sie nicht Beweise von Besserung gegeben haben, ist eine Frage, die nicht schwer zu entscheiden ist, und derjenige Staatsdiener, welcher ihnen das seinige früher schenkt, ist noch weit von dem Standpunkte entfernt, auf welchem der dem Staate ganz ergebene Staatsdiener steht, der sich für den Dienst aufopfert, und nicht die Personen, sondern nur die Sache zum Augenmerk seiner Bemühungen macht.

Hiermit ist aber keineswegen gemeint, daß ein Bau nur gerade so viel kosten müsse, als er im Anschlage berechnet ist. Nein! ich verlange nur, daß der Anschlag sich dem wahren Bedarfe nähern solle. Auch giebt es Fälle, bey denen größere Ausgaben aus den steigenden Preisen der Tagelöhner, Handwerker und Materialien entstehen. Diese müssen aber stets bey den Nachforderungen ordnungsmäßig ausgewiesen und verhältnißmäßig berechnet werden.

§. 75.

Wird auch noch erwogen, daß deßwegen solche und über alle Abtheilungen des Bauwesens abgefaßte Präliminar-Bausysteme vorzulegen sind, um eine genaue Uebersicht alles dessen, was das Bauwesen erfordert, zu erhalten, folglich alle einzelnen Versplitterungen zu ver-

meiden und nach den Kräften der zum Bauwesen abzugebenden Fonds diejenigen Bauten zu bewilligen, welche durchaus nothwendig sind, andere noch ein Jahr zurück zu stellen, und zu denen, wobey die Anlagen nicht verschoben werden können, aus andern Fonds Zuschüsse herzugeben: so ist es wünschenswerth, daß die Präliminar-Bauanschläge von allen Abtheilungen des Bauwesens, insonderheit von neuen Anlagen, eingeschickt werden. Vom Wasserbau wird dieß am besten im Monathe April, nachdem die Flüsse aufgegangen sind und niedrig stehen, geschehen können; vom andern Bauwesen aber mit Ende eines jeden Jahres.

§. 76.

Zu einer guten Verwaltung des Straßen- und Brückenbaues ist es auch durchaus nothwendig, daß deutliche, kurze und den Gegenstand erschöpfende Instructionen für die beym Straßen- und Brückenbaue angestellten Individuen verfaßt werden. Eine solche Instruction muß in zwey Abschnitte zerfallen, a) in den eigentlich technischen, und b) in den ökonomischen. Weil es zu weitläuftig und gegen einen guten Plan anstoßen würde, wenn bey den Instructionspunkten, die für jede Gattung von Beamten abgefaßt werden, auch eine Anweisung zum Straßenbaue zugleich gegeben würde, und hieraus eine Undeutlichkeit entstände, so kann man sich dabey auf ir-

gend eine gründliche Schrift, die vom Straßenbaue handelt, beziehen, und darauf die Straßenbaubeamten verweisen.

Was den Brückenbau anbetrifft, so müssen die Entwürfe neuer Brücken lediglich von dem Baudirector verfaßt werden, und die Erhaltung der bestehenden erfordert nur einige allgemeine Vorschriften, die, ohne sich in den Brückenbau selbst tief einzulassen, abgefaßt werden.

Vier Dienstinstructionen sind also nothwendig, a) die erste für den Straßenbaudirector und das übrige sämmtliche Personale der Straßenbaudirection, worunter ich den Cassier und Rechnungsführer zähle.

b) Die zweyte Instruction ist für die das Straßen- und Brückenbauwesen inspicirenden Beamten, welche zugleich die detailirten Rechnungen führen, bey den meisten Geldauszahlungen gegenwärtig seyn, wenigstens während der Monathe, in welchen die wesentlichsten Arbeiten verrichtet werden, das ist, in acht bis neun Monathen, in jedem zwey Mahl, und in den übrigen ein Mahl die Straßen bereisen müssen, weil, wenn es öfter geschehen soll, es schwerlich geschieht, indem sie an denjenigen Stellen, an welchen viel gearbeitet wird, ohnehin öfter, ja fast wöchentlich, zu erscheinen haben. Diese inspicirenden Beamten sind die Inspectors oder Commissäre. Monathlich müssen sie die Rech-

nungen an die Baudirection einsenden und einen Hauptbericht über den Zustand der Straßen und Brücken, und was sie vorzugsweise im künftigen Monathe arbeiten lassen werden, erstatten.

c) Unter diesen stehen die bauführenden Beamten oder Aufseher, das sind, die Wegemeister, welche ihre eigene Instruction erhalten.

d) Endlich sind es die stabilen Tagewerker oder Wegemacher, welchen eine kurze Instruction gegeben werden muß, damit sie nicht unnützer Weise das Material verwenden, wie dieß so häufig der Fall ist. Uebrigens beziehe ich mich in Rücksicht dieser Instructionen auf diese Grundsätze selbst im Allgemeinen und auf die §§. 52. 53. 54 und 55 insbesondere.

Ich bemerke daher nur noch, daß die besten gedruckten Instructionen a), die für die k. k. Landeswegedirection im Königreiche Böhmen, Prag, 1794, in der v. Schönfeldischen Hofbuchdruckerey, und b) die Churbayerische Instruction, welche in der Krünitzischen ökonomisch-technologischen Encyclopädie im 62ten Theile enthalten ist, sind.

In solchen Instructionen muß zugleich die individuelle Verrechnungsart der Ausgaben vorgeschrieben werden, und es hängt die Abfassung also von mancherley Localverhältnissen ab, weßwegen sie in dieser Schrift nicht mitgetheilt werden konnte.

Die Instructionen werden aber nach der Localität leicht eingerichtet werden, wenn man die hier aufgestellten Grundsätze und Maximen des Straßenbaues stets vor Augen hat, und alle Localverhältnisse vollständig kennt.

§. 77.

Ein Umstand eigener Art, welcher in vielen Ländern eintritt, und der eine mitwirkende Ursache ist, daß die Straßenbauarbeiten, selbst bey vollen Cassen des Straßenbaufonds, nicht zur gehörigen Zeit vollzogen werden, liegt darin, daß es an Arbeitern fehlt.

In den meisten Ländern hat nämlich der Ackerbau und die Industrie aller Art dergestalt zugenommen, und es werden so große stehende Heere gehalten, daß es bey den öffentlichen Arbeiten, wobey man aus ganz unrecht verstandener Oekonomie die Tagewerker gewöhnlich schlecht bezahlt, an der hinlänglichen Anzahl tüchtiger Arbeiter fehlt. Es ist daher ein Bedürfniß, das Militär bey solchen Werken zu verwenden.

Mehrere der kriegerischeren Nationen sind uns hierin voran gegangen. Unter allen Völkern haben besonders die Römer gerade in der Zeit, als sie die Welt beherrschten, große Werke mit ihren Soldaten aufführen lassen; und nicht selten, um, wie Tacitus (ann. libr. 11. c. 7.) sagt, die Armee vor dem Müßiggange zu bewahren.

Wie manche große und nützliche Anstalt wäre wohl vollzogen, und zum Wohl des Landes ausgeführt worden, wenn man stets den Müßiggang der Soldaten so gefürchtet, und ihre Kräfte bey nützlichen Bauwerken aller Art verwendet hätte? Wie groß wäre nicht alsdann der Vortheil für die Staaten gewesen, wenn sie hierin den Römern nachgeahmt hätten. Man hätte Canäle graben, Kunststraßen anlegen, und große Moräste in fruchtbares Land umwandeln können, ohne daß die Arbeiten dem Staate große Summen, sondern nur unbedeutende, welche die dem Militär billiger Weise zu gebende Zulage erfordert, zu stehen kommen konnten. Würden wohl die römischen Veteranen von der Nachwelt mehr geehrt werden, wenn sie diese Arbeiten nicht gemacht hätten? Ist es übrigens nicht für einen Stand, welcher das Eigenthum des Staats gegen den äußern Feind vertheidigt, äußerst ehrenvoll, wenn er es durch seine Arbeiten im Frieden gegen die Angriffe der Natur durch Dämme und Flußbauwerke aller Art zu erhalten sucht; wenn er durch Aufführung solcher Werke, als Canäle und Kunststraßen, den Flor des Landes, welches ihn nährt, befördert, endlich durch Anlagen dieser Art und Austrocknungen, die Einkünfte des Staats, mithin dessen Stärke, vermehrt?

Die Verwendung des Militärs könnte auch wohl mit

den militärischen Uebungen vereinbart werden (wenn es erfahrne Militäre für nothwendig erachten) weil bey der Mannschaft stets Officiere commandirt sind, und es ist daher leicht die Einrichtung zu treffen, die commandirte Mannschaft monathlich zwey oder drey Tage im Exerciren zu üben.

Mehrere der ersten Mächte Europens haben daher auch in dem verflossenen Jahre das Militär zum Straßen- und Brückenbaue verwendet, wozu der Staat, dem ich die Ehre habe zu dienen, gezählt werden muß; und zwar mit nicht geringem Vortheile, weil ohne dasselbe die Arbeiter gar nicht hätten herbeygeschafft werden können.

Die Arbeiten, welche einige Militärcorps in der österreichischen Monarchie im vorigen Jahre gemacht haben, sind auch musterhaft ausgefallen. Von diesen sey es mir erlaubt, lediglich die neue Straße von Ober-Loitsch bis hinter Loitsch im Herzogthume Krain zu erwähnen, welche vortrefflich ausgeführt ist.

Endlich entsteht aus der Verwendung des Militärs zu den öffentlichen Arbeiten auch der Vortheil, daß die Preise des Tagelohnes im Lande von den Civilarbeitern nicht zu enormen Preisen gesteigert werden können, wodurch also nicht nur der Baufond, sondern auch alle diejenigen, welche eine Arbeit verrichten lassen, folglich die Grundeigner, gewinnen.

Also muß, so viel als thunlich, das Militär zum Straßen- und Brückenbau verwendet werden, woraus auch noch der Vortheil entsteht, daß die Militärcasse bedeutende Ersparungen macht, weil die Soldaten während solcher Arbeiten aus den Fonds, die zur Bestreitung der Kosten dienen, dergestalt bezahlt werden, daß noch immer für dieselben einige Ersparung heraus kömmt; vorausgesetzt, daß die Officiere ihre Mannschaft so zur Arbeit anhalten, wie es eigentlich seyn sollte. Auch haben dergleichen Arbeiten mit den Verschanzungsarbeiten vieles gemein. Manche Officiere so wohl als Gemeine werden auch in den Feldzügen weit nützlichere Dienste leisten, als wenn sie dieselben nicht verrichtet hätten. Denn es trifft sich gar oft, daß ein Corps genöthiget wird, in kurzer Zeit für eine Armee die unwegsamsten Straßen in bequeme und zur Transportation des Geschützes umzuwandeln. Hat nun dasselbe während des Friedens Chausseen gebauet, so wird es ihm ein leichtes seyn, die Absicht des Feldherrn auszuführen.

Zu der Unterhaltung einer Straße wird das Militär aber keinesweges mit gleichem Vortheile als zur Erbauung einer neuen Straße gebraucht werden können, weil man ihm dabey nicht die Arbeiten im Verdinge nach der Cubikklafter u. s. w. geben kann. Dabey wird also die Aufsicht der Officiere, welche ihren Bemühun-

gen angemessene Zulagen erhalten, doppelt wirksam seyn müssen, wenn die Absicht erreicht werden soll. Aus den oben aufgestellten Betrachtungen und dem Nutzen, den solche Werke für den Staat hervor bringen, folgt demnach: daß die bey einem solchen Bau commandirten Officiere sich durch gute Leitung und Aufsicht um den Staat verdient machen, und die Belobung, welche sie deßwegen von dem Kriegsminister oder dem commandirenden Feldmarschalle erhalten, als eine Belohnung ansehen werden. Wer aber für solche Aufmunterung keinen Sinn hat, dem fehlt es an dem reinen Patriotismus.

Wiewohl der aus der Verwendung des Militärs zum Straßenbau entspringende Vortheil nicht geläugnet werden kann, so hängt derselbe doch für den Straßenbaufond größten Theils von der Methode ab, nach welcher die Militärarbeiter angestellt, und unter Aufsicht gehalten werden. Sie müssen nämlich nicht in zu klein zerstreuten Trupps arbeiten, zweytens muß ihnen die Arbeit, so viel als möglich, in Accord gegeben werden. Ueberhaupt wird der Bau sehr befördert, wenn er Compagnien- und Bataillons-Weise betrieben wird.

Ungeachtet aller dieser aus der Verwendung des Militärs zu öffentlichen Arbeiten entspringenden Vortheile giebt es dennoch einige, die dagegen sind. Ich will und kann ihre Beweggründe nicht enthüllen, so viel ist aber

gewiß, daß ein Bauführer, welcher sich ohne hinreichende und überzeugende Gründe gegen die Verwendung des Militärs erklären würde, den Verdacht auf sich ziehen müßte, als wollte er nur deßwegen nicht vom Militär arbeiten lassen, weil da die Mannschaft richtig gezählt ist.

§. 78.

In so fern nun das höchste Ziel beym Bauwesen darin besteht, daß alle Werke und Anlagen mit größtmöglichster Oekonomie und Solidität aufgeführt werden, so muß man dieselben niemahls in Entreprise bauen lassen, wie die Erfahrung aller Zeiten lehrt.

Folgende Nachtheile sind die wesentlichsten, welche aus den Straßen- und Brücken- Entreprisebauten, worunter ich verstehe, daß der Bau einem Unternehmer für eine gewisse Summe gegeben wird, entstehen.

1) Ist ein solcher Unternehmer unstreitig mehr für seinen eigenen Vortheil als auf die Solidität des Werkes bedacht, und er macht daher dem einsichtsvollen und rechtschaffenem Bauführer stets Einwendungen, wenn derselbe, den Vorschriften und Profilen gemäß, dauerhaft gebauet wissen will.

2) Wird ja bey solchen Bauanlagen aller Art, die unter einer erfahrnen Direction, als welche die Anordnung eines Baues doch wohl besser als ein gewinnsüch-

tiger Unternehmer verstehen muß, bewerkstelliget werden, so viel als thunlich ist, erspart. Solche Baudirectoren also, welche den Entreprisebau bey irgend einem neu anzulegenden Bau oder wohl gar bey der Unterhaltung und Wiederherstellung der Straßen vorschlagen, gestehen dadurch entweder ein, daß sie und die ihnen untergeordneten Officianten weit weniger als ein Unternehmer die Kunst verstehen, den Bau mit Oekonomie zu führen; oder sie scheinen den Willen zu haben, mit demselben den Vortheil zu theilen. Sie sind also gegen das Urtheil ihrer Obern ziemlich gleichgültig.

3) Liegt es in der Veränderlichkeit des Bodens, in den vielen Zufällen, welche die Witterung und die Beschäftigung des Landmannes herbey führen, daß es nicht möglich ist, den Anschlag über die Anlagen einer Brücke oder Straße, oder eines Wasserbauwerkes ganz genau zu machen, wiewohl sich derselbe so viel als genaue Localerhebungen und gründliche Ueberlegungen es möglich machen, dem wahren Bedarfe nähern wird.

4) Bleiben die Werkzeuge aller Art dem Baufonde, wenn auf Rechnung gebauet wird, welche der Entrepreneur bezahlt erhalten muß, weil ihm ein zweyter Bau der Art nicht gewiß ist.

5) Werden auch von den Bauofficianten bey der unmittelbaren Ausführung der Werke wesentliche Erfah-

rungen gesammelt, woraus dem Staate bey andern und ähnlichen Anlagen bedeutende Vortheile entstehen.

6) Erwägt man endlich die Streitigkeiten, welche öfters mit den Entrepreneurs um der Nachforderungen willen, welche sie machen, obwalten: so dürfte es wohl keinen erfahrnen und rechtschaffenen einsichtsvollen Beurtheiler mehr geben, der sich zum Vertheidiger der Entreprisebauten aufwürfe; der gar die Straßenbau-Verpachtungen anriethe; oder die Erbauung und Unterhaltung der Straßen und Brücken im Bauwesen unerfahrnen und kenntnißlosen Menschen oder Corporationen anvertrauet wissen wollte.

§. 79.

Nachdem ich diejenigen Grundsätze und Maximen, welche bey Anlegung, Wiederherstellung und Unterhaltung der Kunststraßen als allgemeine Vorschriften angesehen werden müssen, abgehandelt habe, so wird die Art und Weise, nach welcher man bey Aufführung guter und dauerhafter Chausseen verfahren muß, in der Kürze gelehrt werden können. Ich werde daher die Localfälle, welche gewöhnlich in der Praxis vorkommen, aufstellen.

Ehe man indessen das Project zu einer neuen Straße, nach welchem sie im Detail ausgeführt werden soll, in Arbeit nimmt, müssen von dem Straßenzuge genaue

Nivellements und eine Aufnahme vollendet seyn. Zugleich muß auch eine Beschreibung des Bodens, und von der Beschaffenheit des Erdreiches, so wie der Baumaterialien aller Art entworfen werden. Alles dieses ist dem Bauanschlage beyzulegen. Dessen Nothwendigkeit wird gleich auffallend, wenn man so ein Profil der Gebirgsstraßen ansieht, wie in Fig. 13. dargestellt ist.

§. 80.

In so fern eines der wesentlichsten Stücke einer Kunststraße die Gründung oder die eigentliche aufgefahrene Dammasse ist, mittelst welcher man die Straße über das ihr nahe liegende Terrain, je nach der Localität, erheben muß: so ist es wohl der Sache angemessen, wenn ich mit der Anlage einer eigentlichen Dammstraße den Anfang mache.

Solche Dammstraßen können nun auf zweyerley Weise angelegt werden, a) entweder auf die Krone oder Oberfläche des Dammes Fig. 5. oder b) hinter dem Damme Fig. 31. Das letztere ist insonderheit wegen der mindern Ausgaben, die es verursacht, weil des Dammes Stärke verringert werden kann, wenn eine Straße auf dessen Krone nicht angelegt wird, sehr zu empfehlen. Hierdurch entsteht auch für die Reisenden die Bequemlichkeit, daß sie hinter dem Damme mit mehrerer Sicherheit gegen das Umwerfen gesichert und gegen die hef-

Bayerische Staatsbibliothek München

tigen Winde gedeckt werden, denen sie auf hohen Dämmen ausgesetzt sind.

Ich muß demnach erst die Art und Weise zeigen, wie der Damm selbst aufgeführt wird, ehe ich die Anlage des Straßenkörpers lehre. Und da es sich ereignen könnte, daß ein solcher Dammweg gegen den Angriff eines Stromes oder der Wellen mit Uferwerken zu sichern ist, so beziehe ich mich auf das in den drey ersten Bänden der Wasserbaukunst, und in der Uebersicht der Wasserbaukunst vom Uferbaue und Flußbaue Vorgetragene. Hierzu bin ich deßwegen genöthiget, weil sonst in dieser Schrift ein Theil des Fluß- und Seeuferbaues abgehandelt werden müßte, welcher dieselbe um Vieles vergrößern und vertheuern würde.

§. 81.

Das erste, was nun bey der Anlage einer solchen Dammstraße bestimmt werden muß, ist das Querprofil a b c d e f g, Fig. 31. Dasselbe besteht aus dem natürlichen Boden a g, der Krone oder Kappe d e, aus der äußern Böschung e f g, der innern Böschung c d, und der eigentlichen Dammberme b c, worauf die Straße angelegt wird.

Die Größe der Böschungen wird nach dem Verhältnisse, wie sich die Basis c h zur Höhe d h verhält, ausgedruckt. Ist dieses Verhältniß wie eins zu zwey, so

Bayerische Staatsbibliothek München

sagt man, daß die Böschung zwey Schuh auf jeden Schuh Höhe habe, oder zweyschuhig sey u. s. w.

Eine solche Dammstraße muß nun dergestalt angelegt werden, a) daß ihre Oberfläche b c stets vier Schuh über dem Quellwasser liege; b) ihr Zug muß so bestimmt seyn, daß sie, im Falle sie längs einem Flusse geht, in den Bug solcher Flußkrümmen, die für den Lauf des Flusses nachtheilig sind, d. i. Eisstopfungen verursachen, mithin den Lauf des Stromes stören, Sandbänke und Inseln, ja auch Ueberschwemmungen hervor bringen, nicht hinein gelegt werde. c) Ist dieselbe so weit als thunlich vom Flusse zu entfernen, um dessen Angriff nicht ausgesetzt zu seyn. d) Wird eine solche Dammstraße einem jenseits des Flusses liegenden Deiche (Damm) oder auch hohen Ufer gegenüber angelegt; so muß die Entfernung davon oder die Profilweite so groß seyn, daß der höchste Eisstrom vorüber fließe, ohne die zwey Dämme oder den einen zu übersteigen, noch, daß dieselbe eine Eisstopfung und Anschwellung des Stromes verursache. Es ist daher eine praktische Regel, solche natürliche hohe Ufer aufzusuchen, zwischen welchen die höchsten Anschwellungen des Stromes fließen, ohne daß sie sich seitwärts ergießen. An denselben muß nämlich der Stand des höchsten Stromes aufgesucht werden, um solchen Profilbreiten die Entfernungen der Däm-

me, bey sonst ähnlichem Local des Flusses, anzupassen.

Der Dammweg muß ferner einen solchen Zug oder Lage erhalten, daß derselbe dem hohen Wellenschlage, so wie der Richtung des hohen Stromes und dem Eisschube, so viel als möglich, entzogen werde, auch auf einem festen Boden zu liegen komme.

Was die Höhe solcher Dämme anbetrifft, so muß die Krone d e einen bis drey Schuh über die höchsten Eisströme reichen, und zwar, je nachdem der Deich dem Strome und Eisschube oder Wellenschlage ausgesetzt ist, höher gelegt werden.

Die Stärke eines solchen Damms hängt gleichfalls größtentheils von dessen Lage gegen den Strom, dann von der Materie, woraus er aufgeführt werden kann und endlich von der Beschaffenheit des Grundes, auf welchen derselbe gelegt werden muß, ab. Dieselbe ist aber keineswegs bloß von der Größe der Krone d e, sondern größtentheils von der äußern Böschung e f g abhängig. Sie ist daher so wohl durch diese als mittelst jener zu erhalten. Die Krone mag also nach der Erfahrung zwischen 4 und 8 Schuh betragen, je nachdem die Erde, von welcher der Damm aufgeführt werden kann, gut ist.

Die beste Dammerde ist nämlich der so genannte Fluß-

schlick oder Schlamm, der gewöhnlich aus der feinsten Kieselerde und Kalkerde besteht, und wovon ein rheinländischer Cubikschuh 78 bis 79 Pfund Nürnberger Gewicht wiegt, wenn er trocken ist. Dann folgt die Damm- und Gartenerde. Im Allgemeinen ist aber das Kennzeichen einer zur Aufführung der Dämme, oder auch der Gründung einer Straße sehr brauchbaren Erde, daß sie schwer, feinkörnig, schwärzlich, ohne viele Sandtheile, und, wenn sie naß wird, klebrig und zähe ist.

Sie ist daher der Schwindung wenig unterworfen, wenn nämlich bey Aufführung des Dammes die gehörige Sorgfalt, von welcher unten mehreres vorkömmt, angewendet wird.

In sofern die Böschungen sich berasen müssen, um dem Abspülen und Wellenschlage und dem Durchseigen des Wassers zu widerstehen, sollte die dazu zu verwendende Dammerde weder aus Lehm noch Moorerde und Sand, sondern aus fruchtbarer Erde bestehen. Es ist daher äußerst fehlerhaft, wenn der mittlere Theil d e h aus guter Erde, und der äußere e f g aus schlechter aufgeführt wird.

Die Größe der äußern Böschung e f g anbetreffend, so kann dieselbe bey einer guten Lage des Dammes und hinreichendem Vorlande 1 1/2 bis 2 Schuh; bey schlechteren Positionen zwey bis fünf Schuh seyn. In der ci-

tirten Figur habe ich eine dreyschuhige gewählt. Ihre Form muß convex seyn, weil die Oberfläche der Böschung nach einem Zeitraume von einigen Jahren stets vom Regen etwas abnimmt und der Dammkörper sich setzt; wo sodann dieselbe sich nach einer geraden Linie formen wird.

Solche Dämme werden nun vorzüglich dadurch geschützt werden, daß man auf der äußern Böschung und dem Vorlande Kopfweiden, deutsche, italiänische oder canadaische Pappeln oder Rüstern, und auf dem Ufer des Flusses Erdweiden pflanzt. Diese Bäume und Anpflanzungen halten den Angriff des Eises auf, und schwächen den Anfall des Stromes. Wie nützlich dieselben sind, dieß beweisen die auf den Dämmen längs den holländischen Flüssen gepflanzten Weidenanlagen.

§. 82.

Hat man nun die Höhe, Stärke und Richtung des Dammweges nach den vorher aufgestellten Grundsätzen bestimmt, so wird zur Ausführung selbst geschritten. Zuerst muß nämlich die Aussteckung des Dammfußes a g Fig. 31. bewerkstelligt werden.

§. 83.

Die Direction der Bauführung selbst wird am besten einem solchen Straßenbau-Inspector oder Wegebaucommissär anvertrauet, welcher entweder in der Praxis be-

wandert, oder mit theoretischen Kenntnissen scharfe Beurtheilungskraft und Gewandtheit in Geschäften vereinigt; überdieß auch eine gute Methode hat, die Bauaufseher dergestalt mit Ernst und Ueberlegung zu instruiren, daß alle Arbeiten mit möglichster Oekonomie verrichtet, und die Arbeiter zum Fleiße angehalten werden. Zu jeden 50 bis 80 Arbeitern wird ein Bauaufseher oder Wegemeister genommen, der die Arbeiter und Fuhren dergestalt anzustellen hat, daß die Kräfte der Arbeiter und des Zugviehes stets beschäftigt sind, und nicht eine Abtheilung der Arbeiter der andern im Wege sey.

§. 84.

Da die Maximen, welche bey Aufführung hoher Dammstraßen in Anwendung gebracht werden müssen, auch bey der Anlage aller, über das natürliche Terrain zu erhebenden Straßen Statt finden, so hat man alles dasjenige, was nunmehr über das specielle Verfahren vorgetragen werden soll, als eine Regel anzusehen, die auch bey der Aufführung niedriger Dammwege beobachtet werden muß.

Ich muß daher hier bemerken, daß zwischen der Anlage der Dammstraßen und der Straßengründung so wenig Verschiedenheit herrscht, daß nach geendigtem Vortrage über die erstere die letztere keiner Erörterung mehr bedarf.

§. 85.

Die beste Methode, nach welcher die Erde zu den Dammstraßen beyzufahren ist, hängt a) von der Art und Beschaffenheit des Fuhrwerkes ab, b) von dessen Anzahl und den Kräften des Zugviehes, so wie von der Anzahl der Schubkarrn, Drucker und Lader.

Diese letztere Bestimmung richtet sich, erstens, nach der Zeit, in welcher die Dammstraße vollendet werden soll, zweytens, nach der Entfernung des Platzes, von welchem die Dammerde gehohlet werden muß.

Was nun die Zufuhr der Erde anbetrifft, so ist nach den im ersten Bande der Uebersicht der Wasserbaukunst von mir mitgetheilten Beobachtungen und Erfahrungen erwiesen: daß die Dammerde nur bis auf 360 Schuh *) Entfernung mit Vortheil von Schubkärrnern angefahren werden kann, daß sie also bey größeren Distanzen mit Pferdesturzkarrn oder Wägen angefahren werden muß; und daß man sie endlich bis auf 20 Schuh Abstand mit Hohlschaufeln aufwerfen lassen sollte.

Folgende aus der Erfahrung gezogene Resultate werden nach dem Vorausgegangenen nicht am unrechten Orte stehen.

Ein von Pferden gezogener Wagen oder Wippkarrn

*) Hier wird stets rheinländisches Maaß verstanden.

kann von vier Mann, d. i. von drey Arbeitern und dem Fuhrmanne in der kürzesten Zeit und am wirthschaftlichsten geladen werden, weil sich mehrere bey der Arbeit hindern, da sie nicht den gehörigen Platz haben.

In 65 Secunden laden die vier Arbeiter zehn rheinländische Cubikschuh Erde.

Zur Leerung des Wagens auf dem Dammwege gebrauchen zwey Arbeiter 21 Secunden Zeit.

Da der Boden, aus welchem die Dammerde genommen wird, öfters so hart ist, daß das Erdreich mittelst Spaden nicht gewonnen werden kann, so wird es aufgehackt. Zu dieser Arbeit sind auf jede zehn Wägen zwey Arbeiter anzustellen.

Der Raum, den ein beladener Wagen bey der gewöhnlichen Gattung des Zugviehes, in einer Secunde zurück legt, beträgt im Mittel drey Schuh, und der, welchen ein leerer macht, 3 1/3 Schuh.

Die Anzahl der Wägen, der Abstand des Ladeplatzes bis zum Dammwege, bestimmt demnach die Anzahl der Auflader, Ablader und Erdeaufhacker, und es läßt sich dieselbe aus den angeführten Daten leicht abnehmen. Wird aber eine solche Berechnung nicht gemacht, und eine zu geringe Anzahl von Aufladern genommen, so müssen die leeren Wägen auf dem Ladeplatze vergeblich warten, mithin Zeit versäumen.

§. 86.

Was das Fuhrwerk selbst anbetrifft, so ist ein zweyrädriger Wippkarrn den schweren Wägen bey weiten vorzuziehen. Die besten Pferde-Wippkarrn sind die vom berühmten Perronet erfundenen, in Fig. 22 und 23, jedoch mit einiger Veränderung, dargestellt, weil ich sie hier für Menschen eingerichtet, folglich mit einer Deichsel und Queerhölzern d e versehen habe. Für Pferde müssen sie eine Gabel haben, worin das Pferd geht. In dem um seine Achse beweglichen Kasten e f können 5 bis 7 Cubikschuh geladen werden. Läßt man nun den Kasten so groß machen, daß er 16 Cubikschuh faßt, so müßte man zwey Pferde anspannen und eine Deichsel gebrauchen. Sollten auf recht guten Wegen zwey solche Wippkarrn hinter einander befestiget werden, so dient dazu die Vorrichtung a b und g, der Wippkasten selbst aber wird mittelst des eisernen Hackens h in seinem verticalen Stande erhalten.

Zum Schubkarrn wird der in Fig. 24 und 25 gezeichnete sehr gute Dienste leisten. Dessen Rad d hat zwanzig Zoll im Durchmesser, und dreht sich um einen acht Linien starken eisernen Nagel. Der Kasten a f b c besteht aus haselnen Böttcherreifen, oder aus buchenen Bretern, welche letztern auch die Seiten des Kastens ausmachen. Die Aufsetzstollen e und die Bäume g

halten das Ganze zusammen. Da die Last tief geladen wird, so ist der Schub weit leichter als bey den sonst gewöhnlichen Schubkarrn. Auch ist bey diesen der Durchmesser des Rades nur zwölf Zoll, welches einen für den Schub und die Ueberwindung der Friction an der Achse nachtheilige Einrichtung abgiebt. Zwanzig Zoll sollte daher wenigstens der Durchmesser von den Schubkarrn-Rädern stets gemacht werden, weil diese Größe für den Gebrauch sehr bequem ist.

§. 87.

Das Auffahren der Erde und Materialien mit Schubkarrn muß dergestalt eingerichtet werden, daß die Schubkarrn-Drucker oder Schieber, so wie die Auflader, stets beschäftigt sind. Es müssen daher in den mehresten Fällen doppelt so viel Karrn, als Lader und Drucker sind, gestellt werden, damit die erstern mit dem Aufladen, und die letztern — indem sie auf dem Ladeplatze gefüllte Karrn finden — mit dem Drucken beschäftiget werden.

§. 88.

Folgende Erfahrungssätze kann ich als sicher angeben. Ein guter Arbeiter ladet einen Karrn, welcher einen Cubikschuh faßt, in vierzig Secunden. In fünf Secunden stürzt er ihn um oder leeret ihn, und in andern fünf Secunden kehrt er ihn wieder um, in welcher Zeit die in dem Karrn sich angesetzte Erde von einem auf dem

Damm mit der Erdeausgleichung beschäftigten Arbeiter ausgeklopft wird. Der Arbeiter drückt den vollen Karrn mit 2 1/2 Fuß, und den leeren mit drey Fuß Geschwindigkeit in der Secunde. Binnen funfzehn Secunden setzt der Drucker den leeren Karrn vor dem Lader hin, und macht die Trage davon, dann nimmt er einen vollen Karrn, hängt den Trageriemen daran, und hebt den Karrn auf; dieß alles erfordert funfzehn Secunden Zeit. Für Versäumniß aller Art müssen von 20 bis 100 Schuh Entfernung u. s. w. 77 Secunden gerechnet werden, weil bey einer geringeren Entfernung der Aufenthalt zunimmt, a) indem zu einer und derselben Zeit viele Drucker zugleich auf den Damm und Ladeplatz kommen, welcher Fall insonderheit Statt findet, wenn die Arbeit durch Anstellung vieler Arbeiter beschleunigt werden muß. b) Auch gebricht es öfters deßwegen an Raum, weil die Drucker einer nach dem andern ausladen müssen, und c) die Arbeiter von dem öftern Auf- und Abgehen auf dem Damme ermüdet werden.

Nimmt man nun als einen Erfahrungssatz an, daß die Arbeiter sich bestreben, so viel Versäumniß als möglich zu machen, und noch einiger nothwendiger Aufenthalt entsteht, so kann 1/5 von demjenigen abgerechnet werden, was nach den obigen Resultaten und den verschiedenen Localitäten durch Rechnung gefunden wird.

So kann man z. B. anstatt, daß ein Arbeiter in zehn Stunden 900 Karrn laden kann, nur 720 annehmen.

Nach diesen Daten kann also von einem Drucker gefahren werden, in zehn Stunden auf 20 Fuß Entfernung 245 Karrn oder Cubikschuh, auf 100 Fuß 220 Karrn u. s. w. Ein Lader füllt auf 20 Fuß Entfernung für zwey Drucker die Karrn, auf 100 Fuß für drey, u. s. w.

Die Lader und Drucker müssen aber nothwendig mit ihren Arbeiten abwechseln, weil sie sonst zu sehr ermüdet würden. Beyde sollten also in verschiedene Arbeitscompagnien oder Rotten getheilt werden.

§. 89.

Bey diesen und allen Bauarbeiten hängt daher der glückliche und einer verständigen Oekonomie entsprechende Erfolg gar sehr von einer erfahrnen Bauführung, die leider äußerst selten angetroffen wird, ab. Dieselbe muß also nicht zu karg bezahlt werden, und es ist eine schlechte unverständige Wirthschaft, wenn elende Bauführer deßwegen angestellt werden, weil gute sich nur selten finden, und für einen schlechten Lohn nicht dienen. Ja es giebt Baustellen, wo der Bauaufseher weit schlechter als ein Maurer oder Zimmergeselle bezahlt ist, Hunger leidet, und dennoch achtzig solcher Arbeiter mit dem gehörigen Nachdrucke zu ihrer Schuldigkeit anhalten soll.

Was kann aber wohl dabey anders als Nachtheil für die Casse und schlechte Arbeit entstehen?

§. 90.

Nicht selten geht es auch auf den Baustellen ärgerlich genug für jeden Praktiker zu, und die Bauführer oder Directoren zeigen, wie wenig Erfahrung und guten Willen sie besitzen. Oft sieht man da die Erde oder zerschlagene Steine auf einer Tragbare von zwey Menschen tragen, welche Last über einige gelegte Laufbretter ein Mann im Schubkarrn fortdrücken könnte. Zwölf Menschen wälzen dort ein Werkstück mühsam fort, welches Viere, wenn es auf einen Steinwagen gelegt würde, leicht fortziehen würden. Dort sind eine Menge Arbeiter beschäftigt, einen großen Stein von einer schiefen Fläche zu wälzen und in sein Lager zu bringen, welcher doch mittelst eines Hebezeuges von drey Mann aufgehoben, herunter, und in sein Lager gesetzt werden könnte. Ja man sieht an einem Bau 500 Mann mit dem Ausschöpfen des Wassers auf der Baustelle beschäftiget, während daß der Fangedamm das Wasser durchläßt und der Fluß steigt. Da wird nicht daran gedacht, den Fangedamm zu dichten, noch ein Wasserrad in den Fluß mit geringen Kosten (die nicht die Ausgaben zweyer Tage für die Arbeiter, die jetzt die Maschinen bewegen, ausmachen,) zur Treibung von Schöpfmaschinen anzulegen. So gehen

täglich mehrere Hunderte ganz unnütz verloren, ohne daß die Bauführer nur erröthen, und die Vorschläge emsiger erfahrner Praktiker Eingang finden, oder von den Finanziers beherziget werden. Frägt man nun, warum dieß also so zweckwidrig und kostspielig geschieht, so heißt es: „Ja, unsere Handwerksleute und Arbeiter „thun es nun einmal nicht anders!" als wenn es gleichsam unvernünftige Thiere wären. Das ist nun unter aller Kritik geantwortet. Indessen geht die Sache so ihren Gang fort, und die öffentlichen Cassen müssen es bezahlen.

Möchte ich doch solchem Unfuge durch diese Schrift, (in manchem Lande) etwas steuern, dann werde ich schon darin die Belohnung für die Zeit, die ich darauf verwendete, hinreichend finden.

§. 91.

Kehren wir nun nach der Aufführung der Dammwege zurück. Ein für die Festigkeit derselben bedeutender Umstand entsteht nämlich aus der Compression der aufzufahrenden Erde selbst. Man muß sie daher kennen, um die Quantität des zum Dammwege zu gebrauchenden Erdreiches zu bestimmen.

Diese Compression hängt nun ab, 1) von der Erdart selbst: denn, je feinkörniger dieselbe ist, desto mehr wird sie comprimirt. Andern Theils ist sie aber von der

Last, welche während der Aufführung über die einzelnen Erdlagen des Dammkörpers hingefahren wird, abhängig. Endlich richtet sie sich auch nach der Witterung: denn bey feuchter ist sie stärker als bey trockener. Am schwächsten ist sie aber, wenn die Erdlagen ganz durchnäßt sind, wo die Erde von dem darin enthaltenen Wasser seitwärts und aufwärts ausgedehnt wird. Es unterliegt daher keinem Zweifel, daß man die den Compressionsgrad betreffenden Beobachtungen nur aus einem Vergleiche der lockern mit der comprimirten Erde, nach dem körperlichen Inhalte und nicht nach der Schwere eines Cubikschuhes Erde, anstellen müsse. Soll demnach die Festigkeit des Dammkörpers durch Aufgießen des Wassers vermehret werden: so muß dieß nur mäßig geschehen. Da überdieß der Frost aus dem Erdkörper die Nässe auszieht, so ist eine solche durch das Anfeuchten bewirkte Compression bis auf zwey Schuh Tiefe, so weit der Frost in der Erde eindringt, nur scheinbar.

§. 92.

Die Compression bey den großen Deich- oder Dammarbeiten, welche unter meiner Direction bewerkstelliget worden sind, verhielt sich folgender Maßen.

Beym Rheinschlick oder solcher Erde, woraus das feste Vorland längs Flüssen besteht, war die Compression:

mit Schubkarrn aufgefahren	0,333	Weil 1500 C. F. lockere Erde 1000 C. F. Deichkörper geben, oder jene sich zu diesem verhält wie 1,5 : 1.	so ist die Festigkeit eines mit Wagen aufgefahrenen Dammes 1/15 größer als die Festigkeit eines mit Schubkarrn aufgefahrenen Dammes.
mit Wagen aufgefahren	0,400	Weil 1666 C. F. lockere Erde 1000 C. F. Deichkörper geben;	

Ein mit Wagen oder Pferde-Sturzkarrn aufgeführter Dammweg erfordert demnach 1/6 = 0,166 Theil mehr Erde, als ein mit Schubkarrn aufgeführter. Man sieht also, daß man wenigstens eine Lage um die andere mit Wagen aufführen lassen sollte, um die so nöthige Compression, d. i. die Festigkeit des Dammweges zu vermehren, also, wo möglich, keinen Damm mit Schubkarrn allein auffahren darf.

Da endlich 1000 Cubikfuß feste Erde, wie sie in gewöhnlichen Wiesen liegt, im Mittel, das aus mehreren Versuchen gezogen ist, 1700 Cubikfuß lockerer Erde geben, wie sie ausgegraben wird, um verfahren zu werden, so ist ihre natürliche Festigkeit 0,4117 oder 7/17, und diese übertrift die Festigkeit eines mit Wagen aufgefahrenen Dammes um 0,0117 = 1/85; die Festigkeit eines mit Karrn aufgefahrenen Dammweges aber um 0,0784 oder 4/51. Man kann daher wohl be-

haupten, daß ein von Schlickerde fest aufgefahrener Damm fast so lange schwinden wird, bis er die Festigkeit des natürlichen guten fruchtbaren Erdreichs, welches nicht geackert wurde, erreicht hat, denn die Nässe und Trockenheit werden seine Erdtheile immer näher und näher zusammen bringen.

§. 93.

Aus dem berechneten Inhalte des Dammkörpers und dem Inhalte der aufgefahrenen Dammgrube, d. i. des Bezirkes, woraus die Dammerde genommen wird, kann man also schon beyläufig schließen, ob der Dammkörper gehörig comprimirt ist. Sodann wird man die Größe der Dammgrube dem Dammkörper selbst gleich annehmen können, welches bey Anschlägen und der Bezahlung des Landes, das dazu genommen werden muß, eine nützliche Regel ist. Sie ist es auch um so mehr, da sie noch überdieß, wie wir oben gesehen haben, immer einen Ueberschuß an Erde giebt, welcher bey Verfertigung der Anschläge keine zu geringe und nur zu Täuschungen Anlaß gebende Summe anzeigt.

§. 94.

Die Aufführung eines Dammes, welche für alle erhöhete Dammwege gilt, wird nun folgendermaaßen, wie ich dieß bereits in der Uebersicht der Wasserbaukunst 1. B. 256, u. s. w. gelehrt habe, und

wozu ich hier nichts neues hinzu zu fügen finde, bewerkstelligt.

So bald nämlich der Zug oder die Richtung und Höhe eines Dammweges den vorne §. 42 aufgestellten Grundsätzen gemäß bestimmt, und alles dasjenige in Bereitschaft ist, dessen man sich zur wirthschaftlichen Aufführung der Erde bedient, als Fuhrwerke, Schubkarrn u. s. w., so wird die Breite des Dammes von a nach g Fig. 31, mittelst kleinen Markirgräbchen, die eingepflügt werden können, ausgesteckt.

Es wird nun die erste Erdlage in a A B g, oder Fig. 30 in a b d c, aufgefahren, auch wohl mit Schaufeln geworfen, je nachdem es am vortheilhaftesten ist. Eine solche Lage kann 1 bis 1 1/2 Schuh dick seyn. Damit sie hinreichend comprimirt werde, ist es gut, wenn die zweyte mit Wägen aufgefahren wird. Nach Vollendung der ersten Lage wird darauf des Dammes horizontaler Queerschnitt von 2 bis 3, Fig. 30, abgesteckt, und zwar auf 20 bis 30 Klafter Abstand. Auch wird sogleich der neben der Böschung zu viel aufgefahrene Grund a A Fig. 31, auf die Lage selbst geworfen, und zwar so, daß noch über die wahre Böschungslinie a b hinaus eine drey Zoll dicke Erdkruste stehen bleibt, um beym Planiren der Böschung die Erde von oben nach unten zu herab scarpiren zu können. Auf diese Weise ist es gänzlich

überflüssig, das Dammprofil mit Latten auszustecken, welche auch beym Anfahren der Erde nur den Fuhrwerken hinderlich sind.

Nach dieser Art werden alle übrigen Lagen angefahren, und im Rohen die Böschungen abgegraben. Folgende Regeln müssen hier noch angeführt werden.

Wegen der Compression oder Festigkeit des Dammes müssen 1) die von den Fuhrwerken, welche die Erde anfahren, in den einzelnen Lagen eingeschnittenen Geleise mit Sorgfalt zugehackt werden, damit nicht Höhlungen entstehen. 2) Um die verschiedenen Erdlagen gleichförmig zu comprimiren, müssen die mit Dammerde beladenen Karrn, so bald die Erdlage zur Hälfte, ihrer Höhe nach, aufgefahren ist, den entgegengesetzten Weg, welchen sie anfänglich fuhren, einhalten, d. i. auf die Abfahrt beladen auffahren. Bey jeder halben Lage müssen die Karrn, um sich nicht zu begegnen, eine und dieselbe Auf- und Abfahrt einhalten.

§. 95.

Der obere Theil des Dammes muß nun, des engen Raumes wegen, größten Theils mit Schubkarrn aufgefahren werden, wo man alsdann die Krone g h, Fig. 30, dem Nivellement entsprechend, ebnet, und die Böschungen gehörig planirt. Um dies Planiren zu bewerkstelligen, werden auf zwanzig Klafter Abstand Markirfurchen von

der Krone abwärts bis nach dem Dammfuße in die Böschungen eingerissen, und zwar so tief, daß ihre Sohle die wahre Böschung angiebt. Um diese nun zu bestimmen, kann eine hölzerne Schrotwage, Fig. 26, auf ein Richtscheit gesetzt werden, welches man in die Markirfurchen einlegt. Auf solcher Schrotwage sind die verschiedenen Böschungslinien 1 1, 1, 1/2 u. s. w. gezogen, als welche die einschuhige, die anderthalbschuhige u. s. w. die größern Böschungen angeben.

Die Construction eines solchen Böschungsmessers beruhet darauf: daß, wenn a b, Fig. 27, die Dammhöhe = b und a c = m die Basis der Böschung ausdruckt, auf dem Böschungsmesser x i y aber w o die Entfernung von der aus dem Puncte i (worin der Lothfaden befestigt ist) auf die Basis x y gezogenen Perpendiculaire r i = a bis zur Linie i o, worin das Loth einspielen muß, um die Böschung zu erhalten, anzeigt: daß alsdann, nach der Geometrie, die Linie r o = $\frac{b\,a}{m}$ ist. Wenn nun auf der Setzwage von r nach i = sechs Zoll ist: so wird r o = 6 Zoll seyn, wenn sich die Böschung wie 1 : 1 verhält; vier Zoll, wenn dieß Verhältniß wie 1 :, 1/2 ist; drey Zoll wenn es wie 1 : 2 ist: zwey Zoll, wenn es wie 1 : 3. Ein Zoll 7 Linien, wenn es wie 1 : 3 1/2 ist, und 1 Zoll 6 Linien, wenn es wie 1 : 4 ist. Hiernach ist also der Böschungsmes-

ſer, Fig. 26, eingetheilet worden, deſſen ich unten erwähnte.

§. 96.

Was nun das Scarpiren ſelbſt anbetrifft, ſo hängt die beſte Art dabey von dem Werkzeuge, womit es bewerkſtelliget wird, ab. Daſſelbe muß, um in die Erde gehörig und ohne zu große Anſtrengung des Arbeiters einzudringen, wenigſtens 5 bis 7 Pfund ſchwer, und ſehr ſcharf ſeyn. Damit es aber in die ſchräge Böſchung nicht zu tief eindringe und nur, gleichſam abgleitend, die von der Böſchung von oben nach unten herab zu ziehende Erdkruſte abſchabe, muß deſſen Schneide mit dem Stiele nicht einen rechten Winkel, ſondern einen ſpitzigen bilden. Dazu iſt nun die ſogenannte Rotthacke, Fig. 28 und 29, deren ſich der Landmann zur Ausrottung der Wurzeln und Stubben bedienet, mit einiger Veränderung, am beſten zu gebrauchen. Ihr Stiel kann 3 1/2 Fuß lang ſeyn. Damit aber ihre Oehſe z a, Fig. 29, nicht vom hölzernen Stiele abgleite, ſo wird ſie an demſelben mittelſt zweyer eiſernen Bänder a und x, um welchen noch ein eiſerner Ring angezogen iſt, befeſtiget. Dieſe Bänder biegen ſich um die Oehſe ſelbſt um. Die Stellung des Blattes oder der Schneide l, Fig. 28, muß alſo, wie geſagt, um nicht zu tief in die Erde einzudringen, mit dem Stiele einen ſpitzigen Winkel l o b, Fig. 29,

machen. Je steiler die Böschung ist, desto spitziger muß dieser Winkel seyn. Wenn die Böschung 1 1/2 bis 4 schuhig ist, so mag er 70 bis 80 Grade betragen. Dieses Rottblatt, oder der Schnabel von der Hacke, muß auch etwas von z nach f gebogen seyn. Es mag 10 Zoll lang seyn, und von der horizontalen Richtung z q bey q um drey Zoll, d. i. von q nach l, abweichen. Diese Rotthacke muß nach der Queere vorne gerade seyn, wie das gezeichnete Blatt, Fig. 28, andeutet. Uebrigens muß damit der Planirer mit einem Mahle nicht zu tief einhacken, sondern die Erde nur gleichsam nach und nach abschaben. Bey nasser und sehr trockener Witterung lasse man nicht planiren, weil bey der erstern die Erde sich an der Hacke anhängt und bey dieser dieselbe in die Erde nicht gut eindringt.

Mit dieser Hacke kann ein Mann in zehn Stunden vier Quadrat-Ruthen planiren, wenn übrigens der Damm ziemlich nach dem Bestecke und, wie vorne angegeben, aufgeführt ist.

§. 97.

Ist auf diese Weise der gesammte Dammkörper a k b m c d e und g, Fig. 31, vollendet, so wird darauf, wie das Profil zeigt, entweder eine Bruchstein- oder Schotterstraße aufgeführt. Das Banket b n muß auch aufgekarrt seyn, weil es dem Körper des Fahrweges zum

Widerlager dient und zwar, nachdem vorher der Straße ein kleiner Abhang von c nach b gegeben ist, weil bey c ein Graben überflüssig wird, da die Böschung c d eine solche kleine Fläche ist, daß sich darauf nicht viel Wasser sammeln oder abfließen kann. Damit dieses wenige Wasser nicht in den Straßenkörper eindringe, so ist es gut, den Raum m c, zwischen dem Fahrwege und dem eigentlichen Damme, mit kleinen Steinen, und wären es auch nur Kiesel, zu pflastern.

§. 98.

Nach den in den vorhergehenden §§. enthaltenen Maximen wird ein Damm anderer Art, auf dessen Krone oder Gipfel die Straße angelegt werden soll, wie es die fünfte Figur zeigt, gleichfalls aufgeführt. Zur Sicherheit gegen das Umwerfen werden auf den zwey Böschungen Pappeln oder Weiden gepflanzt, und der Fuß des Dammes wird gegen des Stromes Angriff mit einem Faschinenwerk gedeckt. Auch kann auf einem solchen Damme, je nach der Beschaffenheit der Dammerde und des Materials, dessen man habhaft wird, eine Bruchstein- oder eine Schotterstraße aufgeführt werden, wie dieß in der fünften Figur angedeutet ist.

§. 99.

Unter die schwierigen Fälle muß die Anlage einer Straße durch einen schwebenden oder

nachgebenden Morastboden, oder auch durch einen See, gezählt werden.

Da, wo man des Faschinenbaues unkundig ist, hat man solche Wege mit Knüppelholz gegründet, welches in die Queer neben einander gelegt wurde. Bekanntlich sinken aber die einzelnen Knüppel oder Rundhölzer in den Morast hinein, und wenn mehrere auf einander gelegt werden, so fährt es sich auf solchen Knüppelwegen so schlecht, daß es kaum zum Aushalten ist, im Trapp zu fahren.

Da in einem dergestalt ungünstigen Boden nicht einmal Seitengräben in dem Moraste anzubringen sind, so muß die Grundlage oder Gründung a b, Fig. 9, dergestalt eingerichtet werden, daß sie den gesammten Straßenkörper und das die Straße befahrende Fuhrwerk, trägt. Es kann daher der Bau einer solchen Straße nur nach einiger Zeit, wenn sich die verschiedenen Lagen vollkommen gesetzt haben, vollendet werden.

In einigen morastigen Gegenden sind Balken und Pfahlroste angelegt, und darauf die Straße gegründet worden. Nach einiger Zeit haben sich aber dergleichen äußerst kostbare Anlagen sehr ungleich gesenkt. Es ist daher eine wahre Ersparniß, wenn man sich bey solchem Locale des Faschinenbaues bedient. Nur muß dasselbe nicht aus einzelnen Faschinenlagen, wie so häufig

geschieht, sondern aus Buschlagen, mit Wippen und Pfählen verbunden, aufgeführt werden, wie ich dieß im ersten Bande meiner Wasserbaukunst, und im ersten Bande von Büsch Uebersicht der Wasserbaukunst zweyten Auflage, den ich umgearbeitet habe, lehrte.

§. 100.

Soll nun eine solche Straße angelegt werden, so muß man zuerst ein Buschbett a b, Fig. 9, welches aus ausgebreiteten Buschlagen besteht, worauf kleine, 6 Zoll dicke, und alle 6 Zoll mit Weiden gebundene, mehrere Klafter lange Buschwürste oder Wippen (auf drey Schuh Abstand) gelegt, und die mit vier Schuh langen und zwey Zoll dicken gespitzten Pfählen auf die Buschlagen befestigt werden, aufführen.

Jede einzelne Buschlage mag 1 1/2 bis zwey Schuh dick seyn, und muß mit Kiesel, der in die Zwischenräume der Reiser einrieselt, einen Schuh hoch beschüttet werden. So wie nun eine solche Lage anfängt, in den Morast einzusinken, wird eine zweyte aufgeführt, bis dieses Werk, etwa drey bis vier Schuh, über die Oberfläche des Morastwassers empor gestiegen ist. Jetzt wird dasselbe 1 1/2 Schuh hoch mit Kiesel beschwert, und so bleibt es mehrere Monathe liegen, damit man sehe, ob es sich nachsenke. Tritt dieser Fall ein, so wird abermahls eine Buschlage über die Kiesel oder Bruchsteinla=

ge von etwa 1 1/2 Schuh aufgeführt, und auf diese kommt dann wieder eine, einen Schuh dicke, Schotterlage. Auf die letztere wird eine zwey Schuh hohe Erdlage geschüttet, über welche (in dürrer Jahreszeit) dem Fuhrwerke zu fahren gestattet wird, damit das Ganze mehr an Festigkeit gewinne. Auf eine solche Erdlage kömmt dann eine Lage Bruchsteine oder Kiesel, und so abwechselnd, bis die Grundfläche des obern Steinbaues c f etwa vier bis sechs Schuh über dem höchsten Morastwasser liegt. Dann wird entweder ein Bruchsteinpflaster, ein Pflasterweg, oder auch eine Kieselstraße aufgeworfen, und die beyderseitigen Graben werden ausgepflastert, damit sie nicht nachstürzen und das Ganze von Dauer sey.

§. 101.

Ein solcher Bau, wenn er nach und nach binnen Jahresfrist ausgeführt ist, und dessen einzelne Erdlagen vom Fuhrwerke befahren werden, wird selbst dem Eindrucke des schwersten Fuhrwerkes widerstehen. Er wird wenig sinken, da die untersten Lagen eine Masse ausmachen, indem das Fundament nicht aus einzelnen Faschinen oder Knüppeln, sondern aus einem gut gelegten und verbundenen F a s c h i n e n w e r k e besteht. Auch ist das gänzlich in Erd- und Steinlagen eingehüllte Buschholz nicht der Verwesung ausgesetzt und es kann, wenn

das Laub davon gefallen ist, das Holz selbst aber noch beym Verarbeiten grün war, der Fäulniß widerstehen.

Endlich wird in dem erhöheten Theil, über a, unter der Steindecke, in den obern Buschlagen, Erde geworfen, damit man darauf Kopfweiden pflanze, welche dem Reisenden zur Nachtszeit als Wahrzeichen dienen; er auch die Straße nicht verlassen und in den Morast abwärts fahren kann. Solche Bäume geben auch das nöthige Buschholz und die Pfähle zur künftigen Ausbesserung der Böschungen.

§. 102.

Wollte man aber auf einem solchen Morastboden einen Pfahl und Rostwerk anlegen, so würde dieß sehr kostbar seyn, und die Pfähle würden in den Morast hinein sinken, mithin auch der Staßenkörper selbst.

§. 103.

Da, wo in einem stehenden Moraste Gräben längs der Straße gezogen werden können, versteht es sich von selbst, daß man dieselben so tief und breit als möglich mache, mit starken und dem Absturze widerstehenden Böschungen versehe, damit sie nicht einfallen. Endlich müssen diese Gräben jährlich von allen Wasserpflanzen und vom Unrathe aller Art gereiniget werden, damit sie dem Zwecke entsprechen, d. i. den Abzug des Wassers befördern und die Straße trocken erhalten. Uebri=

gens muß man solche Moräste, die, ausgetrocknet, ein fruchtbares Eigenthum werden können, erst trocken legen, ehe eine Straße durch dieselben aufgeführt wird. Wenigstens muß alles Erdenkliche versucht werden, um die Mittel zu einer solchen Austrockung ausfindig zu machen und in Anwendung zu bringen.

§. 104.

Ehe ich nun die Auflösung noch mehrerer schwierigen Fälle lehre, werde ich zuvörderst die gewöhnlichen abhandeln. Dabey werde ich mich um so kürzer fassen können, weil ich bereits die Grundsätze, nach denen dabey verfahren werden sollte, vorgetragen habe.

§. 105.

Zuerst wollen wir daher die Aufführung gepflasterter Straßen erörtern.

Der Inhalt des §. 46, 47 und 48 giebt darüber einige allgemeine Maximen an, und ich werde demnach nur noch Folgendes anführen.

Bey der Anlage dieser gepflasterten Chausseen kömmt es vorzüglich darauf an: daß gute und feste Steine sich in der Nähe der Baustelle befinden, mithin nicht zu hohen Preisen angeschafft werden müssen; außerdem auch, daß ein solches Steinpflaster nur in der Mitte 9 Zoll höher als die beyden Bankets gelegt werden darf, weil dabey das Wasser sehr gut von dem glatten Pflaster ablaufen kann,

und eine größere Convexität, insbesondere während des Glatteises, nachtheilig ist.

§. 106.

Die Größe der zum Pflaster zu verwendenden Steine ist am besten für das Zugvieh, wenn sie 7 bis 10 Zoll hoch, breit und dick sind, a) weil man die Steine alsdann, nachdem die Oberfläche abgeschliffen ist, noch wenden und abermahls gebrauchen kann, und b) das Zugvieh mit dem Hufe auf einem aus solchen kleinen Steinen bestehenden Pflaster weit kräftiger als auf großen Steinen eingreift. Es zieht also besser, als auf einem aus großen Steinen bestehenden Wege. In Paris, Wien und Venedig habe ich die besten Pflaster und fast von einerley Gattung von Steinen angetroffen, aber auch den Umstand wahrgenommen, daß die Steine nicht allemahl in ein Grundlager, sondern oftmahls in Erde gelegt sind; daher auch selbst der viele Koth in Venedig zu Regenzeiten sehr unbequem ist, wiewohl dort kein Fuhrwerk geht. In Wien ist der Koth um so viel stärker, als er aus den bloß beschotterten und nicht gepflasterten Vorstädten in die Stadt geschleppt wird, und der Koth von Paris ist berüchtigt genug!

§. 107.

Dieser letztern Ueberlegung, nämlich keine großen Steine zum Pflaster zu nehmen, war man ehemahls um

so weniger getreu, da die Bewohner der Städte nicht so viel Equipagen hatten, als deren gegenwärtig vorhanden sind: denn auf den großen Steinen läßt es sich reinlicher gehen, als auf den kleinen, weil schon die in den Zwischenräumen liegende Erde oder der Sand vielen Schlamm und Staub verursachen, weshalb die vielen Zwischenräume, welche bey einem aus kleinen Steinen bestehenden Pflaster Statt finden, in Rücksicht der Fußgänger nicht vortheilhaft sind. So waren z. B. die Pflastersteine des alten Roms 20 Zoll im Viereck, 8000 Cubikzoll groß, und wurden auf eine drey Schuh aus Ziegeln gemachte Mauer gelegt. So ist auch beyläufig das Pflaster der Gassen von Neapel, Florenz, Triest und Constantinopel eingerichtet. Auch des alten, von dem patriotischen Poissy in Paris angelegten, Steinpflasters einzelne Steine hatten eine Länge von vier bis fünf Schuhen und eine Breite von neun bis zehn Zoll.

So gut und bequem also auch die großen Steine für Fußgänger sind, so nachtheilig werden sie doch für das Zugvieh wegen des oben angeführten Umstandes. In Städten wird daher zweyerley Pflaster angelegt; das eine längs den Häusern, Fig. 21. a, auf vier bis zehn Schuh breit und das andere b in der Mitte der Straße selbst; jenes aus großen und dieses aus kleinen Steinen bestehend; öfters wird indessen die Wahl der Steine von

der Nähe der Steinbrüche selbst abhängen, und es dürfte in den mehresten Städten schwer halten, zu den Trottoirs a, Fig. 21, große Steine zu verwenden, weil man sie aus der Ferne hohlen müßte.

§. 108.

Das Lager der Pflastersteine, worein sie gesetzt werden, und welches drey bis vier Zoll hoch seyn mag; von welchem die Festigkeit und Dauer des Pflasters wesentlich mit abhängt, muß aus einem Grand- oder grobkörnigtem reinem Sande bestehen, und nicht aus Gartenerde oder Thon und Lehm. Diese drey Gattungen von Erde lassen nämlich das auf das Pflaster gefallene Wasser in die zwischen den Steinen befindlichen Fugen nur langsam oder gar nicht eindringen, daher denn auch in denjenigen Städten, worin die Pflastersteine nicht in Sand, sondern in Erde gesetzt werden, ein unerträglicher Gassenkoth angetroffen wird.

§. 109.

Die Setzung der Pflastersteine im Sande ist auch deßwegen gut, weil die Steine sich in demselben gleichförmig einstampfen, und mit wenig Mühe umsetzen lassen. Zur Festigkeit des Pflasters ist es jedoch auf alle Fälle nothwendig, daß die Fugen oder Zwischenräume so klein als möglich gelassen werden, damit die Steine nicht ausweichen, und das Pflaster gleichsam wie ein

Gewölbe geschlossen werde. In dieser Hinsicht muß auch die Gründung fest, und so viel thunlich, parallel mit der Oberfläche der Straße aufgefahren und geebnet seyn.

§. 110.

Es muß ferner von einem jeden Pflaster der Ablauf des Wassers, entweder durch den Abhang der Gassen oder durch gitterförmige Oeffnungen und gemauerte Aquäducte befördert werden, wo entweder die Rinnen in der Mitte oder an der Seite des Fahrweges gezogen seyn müssen.

Endlich hängt die Dauer eines Steinpflasters davon wesentlich ab, daß die Steine b c, Fig. 21, in Verbande gesetzt werden, damit die Wagenräder nicht aller Orten die Fugen der Steine treffen.

§. 111.

Was nun weiter die Anlegung solcher Pflasterstraßen anbetrifft, so legt man, wie gesagt, in Städten, auf der Seite ein Trottoir a, und zwar wo möglich von großen Steinen *), und etwa drey Zoll höher als den Fahrweg, um dasselbe trocken zu halten. Da nun in den mehresten Städten die Straßen sehr enge sind, so werden die Trottoirsteine nicht ununterbrochen fortgelegt,

---

*) Zu den Trottoirs kann man sich auch der Sandsteine bedienen, zu dem Fahrwege sind dieselben nicht haltbar, und Basalte die beste Gattung.

sondern bey b c kommen noch kleine Steine und zwar abwechselnd. Diese liegen, des Ausweichens der Fuhrwerke wegen, an der einen Seite drey Zoll höher als an der andern, und um so viel sind auch die Enden der großen Steine abgestoßen. Da, wo aber die Gassen breit genug sind, mag das Trottoir nach einer ununterbrochenen Linie abgeschnitten seyn und nur die Stücke vor den Einfahrten der Häuser mögen verlierend angelegt werden, damit die Wägen bequem einfahren.

So bald ein großes Stück Pflaster in dem Sande nach der oben beschriebenen Art gesetzt ist, wird es mit der Handramme, und zwar nach der abgesteckten, oder besser, mit Chablone bezeichneten Oberfläche der Straße, niedergestampft, und vorher scharfer Flußsand darauf geschüttet, damit die Fugen davon gut ausgefüllt werden.

§. 112.

Gleichwie in den Städten das Pflaster des Fahrweges von den Trottoirs geschlossen wird, so muß es auch auf den Chausseen von den Stützmauern b, oder von den Leistensteinen a, Fig. 1, geschlossen werden, und also entweder an den Stützmauern oder den Bankets ein Widerlager erhalten.

Es ist übrigens diese hier und an mehreren Stellen gegebene Vorschrift, daß nämlich die Stein- und Schottermasse an den Bankets f c und d e, Fig. 2, oder an

den Stützmauern a und b, Fig. 4, die Widerlager erhalten muß, stets zu befolgen, denn im entgegen gesetzten Falle würde die Straße ihrer Festigkeit beraubt. Sieht man daher Profile, in welchen die Steinmasse nur oben auf die Erdmasse gelegt ist, so kann man sogleich auf die wenigen praktischen Kenntnisse ihres Verfassers schließen, und demselben darf kein wichtiger Bau anvertrauet werden!

§. 113.

Die Verschiedenheit solcher Pflasterstraßen anbetreffend, so richtet sie sich nach der Gattung der Steine. Da, wo die Steine im Bruche nicht cubisch noch parallepipidisch, sondern nur nach irregulären Formen gebrochen werden, oder wo man großen Flußkiesel anzuwenden genöthiget ist, muß gleichfalls darauf gesehen werden, daß die großen Steine an den äußern Rändern, und die kleinen in der Mitte stets im Verbande gesetzt werden, weil die Fugen der Länge der Straße nach nie durchlaufen dürfen. Diese Vorsicht dient zur Conservation des Pflasters: denn auf einem nach derselben eingerichteten Steinlager treffen die Räder der Fuhrwerke bald die Steinfugen und bald die Steine selbst, wie dieß nach Fig. 21 beurtheilet werden kann, und im 109ten §. erwähnt wurde.

§. 114.

Die Pflasterstraßen sollten aber, wo möglich, nicht aus solchen Steinen bestehen, welche größer als 1 höchstens 1 1/4 Quadratschuh zur Oberfläche sind, weil die großen Steine von dem schweren Fuhrwerke aus ihrem Lager gehoben werden; daher man auch solche aus großen Steinen bestehenden Pflasterstraßen nach einigen Jahren schon ruinirt antrifft, wenn aus kleineren Steinen bestehende noch in gutem Stande sind. Wie wenig dieß aus großen Steinen verfertigte Steinpflaster übrigens dauerhaft ist, lehrt die Erfahrung in Deutschland hinreichend. Hierzu kömmt aber noch, daß die sehr großen Steine für die Anwendung der Kraft des Zugviehes nachtheilig sind, da, wie gesagt, ihre glatte Oberfläche das Eingreifen der Hufe des Zugviehes verhindert.

§. 115.

Zu den kostbarsten Steinpflastern muß man noch die von Ziegelsteinen gemachten zählen. Auf diese Weise trifft man die Straßen in vielen holländischen Städten gepflastert an. Nirgends habe ich aber ein besseres Ziegelsteinpflaster gesehen, als in Leyden und Harlem, so wie in einigen Dörfern Nordhollands. Die Ziegelsteine werden da entweder in Sand oder kleinen Muscheln auf die längste und schmalste Seite oder Kante gesetzt, und nicht selten zwey Reihen über einander.

§. 116.

Von der Anlage einer Bruchsteinchaussee auf festem Boden. Fig. 2.

Dabey muß (wenn zuvor ihre Gründung b mit einer Wölbung *) von vier bis sechs Zoll hoch fest aufgefahren und die Erde dazu auch zum Theile aus dem Raume der Seitengräben genommen ist) das Steinlager zwischen a a auf die hohe Kante regelmäßig und gewölbartig zwischen den sechzehn bis achtzehn Zoll hohen Wandsteinreihen a e und a d, welche in die Gründung oder Planitze sechs bis acht Zoll einzugraben sind, so dicht als möglich zu einer Höhe, welche der Straßenwölbung entspricht, und die in der Mitte zehn bis zwölf Zoll, an den Seiten vier bis acht Zoll betragen kann, aufgesetzt werden. Diese Wand- oder Leistensteine müssen mit ihren Köpfen gleich anfänglich so gesetzt werden, daß sie in die Convexität der Oberfläche fallen, wenn der ganze Steinkörper zusammen gefahren ist, damit sie nicht hervor stehen und den Ablauf des Wassers von der Straße hemmen. Auch müssen sie stärker und länger als die übrigen Grundlagersteine seyn, um das Gewölbe oder das Grund-

---

*) Wenn die Straße aber steigt und an eine Berglehne geht, mag diese Gründung horizontal seyn, weil sonst die Dicke des Steinkörpers ungleich werden würde, indem die Straße nicht eine convexe Oberfläche erhält.

lager zu schließen, wovon die Festigkeit der Chaussee wesentlich abhängt. Deßwegen muß auch die compacte Anbermung der Bankets mit Sorgfalt bewerkstelligt werden.

Um bey Setzung der Steine genau zu arbeiten, bedient man sich einer aus Holz verfertigten Chablone, welche über die Gründung gelegt wird, und zwey Handhaben hat. Dabey ist dann auch die Vorsicht zu beobachten, daß die Steinfugen nicht der Länge der Straße nach fortlaufen, sondern es muß an eine Fuge wieder ein Stein anstoßen, und ein Verband entstehen. Wird dieselbe nicht beobachtet, so würde bey Ausfahrung eines tiefen Geleises der Grundbau zugleich beschädigt werden.

Damit nun die Gründung oder Planitze recht comprimirt werde, so läßt man darauf bey trockener Witterung einige Zeit das Fuhrwerk fahren. Die Wandsteine werden dann mit einer Erdaubermung f c a g und e d a h, oder den Bankets geschlossen, welche aus guter und aus der Planitze ausgegrabener Erde bestehen und festgestampft seyn müssen, damit sie nicht ausweichen, folglich, wie dieß im 113ten §. angezeigt ist, die Widerlager des Fahr= oder Steinweges bilden *).

---

*) Da man aus der mit Wägen festgefahrenen Gründung bey trockenem Wetter nur mit Anstrengung und der im 96. §. beschriebenen Notthacke die Erde zu den Bankets abnehmen, das ist, die Gründung ebenen kann, so muß bey

In diesem Betrachte ist es sehr gut, wenn die Gründung an den Seiten des Steinpflasters gleich anfänglich etwas höher mit Wägen aufgefahren wird, wie dieß in der citirten Figur durch die punctirte Linie angezeigt ist, damit nämlich die Bankets desto stärker comprimirt werden, eine größere Festigkeit erhalten und ein dauerhafteres Widerlager abgeben. Man darf daher diese Vorschrift nie außer Augen lassen.

§. 117.

Ueber dieses geschlossene Steinpflaster a a, worin nicht kleine Steine auf die hohe Kante gesetzt werden dürfen, weil sich dieselben in die Gründung eindrücken, mithin Ungleichheiten entstehen könnten, werden zuerst solche kleine Kiesel oder zerschlagene Bruchsteine geworfen, welche in alle Zwischenräume des Grundbaues einfallen können. Bleiben dann in diesem noch Fugen, so müssen dieselben mit einzelnen Steinen ausgestopft und verkeilt werden, damit das Steinpflaster oder der Grundbau a a geschlossen sey.

Ehe nun nach dieser Methode eine Tageschichte geendigt wird, müssen die Steinsetzer das des Morgens

---

etwas feuchter Witterung diese Arbeit unternommen werden. Diese befördert zugleich die Compression, das ist, die Stärke und Haltbarkeit der Straßen-Widerlager oder Bankets, m. s. §. 112.

angefangene Stück vollkommen geendigt haben, weil über Nacht ein Regen eintreten, und die Höhlungen ausschlämmen, ja ein muthwilliger Fuhrmann viel zerstören könnte. Zu dem Ende müssen die Pflasterer über das sorgfältig verkeilte Stück groben Sand schütten, und denselben mit einem stumpfen Besen überall hinkehren; dann aber endlich mit der Handramme so lange stampfen, bis es fest ist. Es versteht sich daher, daß die Schlußreihe eines jeden Tagewerkes mit Sorgfalt gesetzt werden muß, damit sie nicht ausweiche. Diese Regel gilt also für alle Steinpflaster.

§. 118.

Zum besten läßt sich nun von der Tiefe bergan arbeiten, weil man auf diese Weise die Steine dichter schließen kann; diese Vorschrift darf daher nicht außer Acht gelassen werden *), und es ist dieselbe selbst bey

---

*) Daß man die Durchlässe zugleich mit dem Grundbau anlegt, Fig. 8 und 10, versteht sich von selbst. Das Einzige muß ich dabey nur erinnern, daß der Seitengraben g vor einem solchen Durchlasse einige Schuh tiefer, das ist, bis zur Sohle des Durchlasses tief gelegt, und dessen einige Klafter oberhalb anzulegende Abstufung oder Abfall g, Fig. 10, so wie die Sohle dieses tiefen Stückes gepflastert seyn muß, damit das Wasser nicht Ausrisse mache. Ein solcher Abfall ist auch bey den kleinsten Schläuchen daselbst anzubringen, wo die Straße, mithin die Seitengräben, einen starken Fall haben; weil derselbe dadurch unterbrochen wird.

den Reparaturen und bloßen Beschotterungen der Straßen nicht außer Acht zu lassen, wie dieß §. 70. gezeigt ist.

§. 119.

Ueber diesen Grundbau c a a d wird nun eine Lage zur Größe einer starken Faust zerschlagener Bruchsteine — je nachdem dieselben sehr hart oder weniger hart und dauerhaft sind, kleiner oder noch größer — geworfen, und ich verweise den Leser auf den 32ten §. Dieselbe erhält in der Mitte eine Höhe von fünf bis sieben Zoll. Darauf wird eine andere Lage kleinerer zerschlagenen Steine oder Kiesel, etwa zur Größe eines Hühnereyes, gelegt, welche in der Mitte eine Höhe von vier bis fünf Zoll erhält. Uebrigens sind hier die im 7. und 8. §. gegebenen Vorschriften zu berücksichtigen. Auch muß ich noch bemerken, daß es zur Festigkeit einer Straße beyträgt, wenn die Steine auf der Stelle, wo sie zu liegen kommen, zerschlagen werden, weil sich durch dieß Zerschlagen alle Zwischenräume dichter mit Steinen füllen. Wenigstens sollte man also jede Steinlage auf der Straße selbst etwas nachschlagen lassen, wenn man die Kosten dieser Methode scheut. Es ist nämlich gewiß, daß die Steine auf den Steinhaufen selbst leichter zerschlagen werden können, als auf der bereits festliegenden Steinlage einer im Bau begriffenen Straße.

§. 120.

Auf diese Weise hat der gesammte Steinkörper nach der im 12ten §. aufgestellten Regel in der Mitte eine Höhe von neunzehn bis vier und zwanzig Zoll erhalten. Damit aber die im 13ten §. vorgeschriebene Wölbung oder Convexität entstehe, so muß die obere Stein- oder Decklage nach einer Chablone oder Lehre, die nach derselben ausgeschnitten und mit 2 1/2 Schuh langen Handhaben versehen ist, gleichfalls geebnet werden.

Ist dann der so vollendete Bau einige Zeit zusammen gefahren, und sind die Geleise sorgfältig mit dem aus denselben von den Rädern ausgeworfenen Materiale täglich eingeräumt worden, so wird der Stein- oder Fahrweg die im 43ten §. bestimmte Höhe von achtzehn bis zwanzig Zoll in der Mitte erhalten.

§. 121.

Straßen, die nicht von schweren Lastwägen befahren werden, erfordern jedoch solche hohe Steinlagen nicht, und es kann füglich bey jeder Lage ein bis drey Zoll abgebrochen werden. Bey harten Steinen ist die sämmtliche Steinlage mit achtzehn Zoll hoch genug; eine Höhe, die man ihr aber auch stets erhalten muß.

§. 122.

Bey solchem Locale hingegen, wo das Anfahren der Steine wenig mehr als die Erde kostet, — ein Fall, der

daselbst eintritt, wo Felsen gesprengt werden müssen, — da mag man auch die Gründung von Steinen auffahren, als wodurch eine recht trockene und solide Straße erhalten wird. Endlich ist noch zu bemerken: daß es zur Dauer des Steinkörpers wesentlich beyträgt, wenn das oberste Deckmaterial von der besten Gattung gewählt wird. Ich beziehe mich daher ausdrücklich auf den 32ten §. Insbesondere müssen solche Steinlagen, welche aus Kalk, Sand, oder anderen leicht zu zermalmenden aus den Bruchsteinen bestehen, wo möglich, mit guten Flußkieseln oder harten Bruchsteinen bedeckt werden. Sie erfordern daher eine vierte Lage Steine, wornach die Dicke der oben beschriebenen zerschlagenen Steinlagen einzurichten ist, damit das Ganze die vorbeschriebene Dicke erhalte. Das Mehrere wegen der Beschotterung ist bereits in den §§. 7 bis 11. vorgetragen worden, und ich übergehe es daher, indem ich den Leser auf diese und den 119ten §. verweise.

§. 123.

Was die Befestigung der Grabenwände anbetrifft, so wird sie, während der feuchten Witterung, mit aufzusetzendem Rasen geschehen müssen, wenn die Erde locker ist. In den mehresten Fällen ist diese kostspielige Arbeit nicht nothwendig, wenn man es den Grabenwänden nur an der erforderlichen Böschung nicht fehlen läßt, und die-

selben mit Heu- und Kleesamen bey einem warmen Regen besäet, welches nicht zu verabsäumen ist.

Die Grabenböschung, wenn sie nicht nachstürzen soll, muß in festem Erdreich einschuhig, in minder festem 1 1/2, und so weiter 2 1/2 schuhig gemacht werden.

Die mit einer guten Böschung verknüpfte Ausgabe wird übrigens in der Zukunft eine wahre Ersparniß, weil dabey der Grabenaufräumungen wenigere vorfallen und die Ausbesserung der Böschungen selten Statt findet. Sind übrigens diese einmal mit Gras angewachsen, welches, wenn es zu hoch wird, abzuschneiden ist, damit es nicht den Ablauf des Wassers im Graben hemme, so muß man sie nicht von Neuem scarpiren. Eine Regel, die an vielen Straßen deßwegen nicht befolgt wird, damit die mit dem Bauführer oder Aufseher engverbundenen Teichgräber-Entrepreneurs für die leichte Arbeit des Grabenaufräumens viel Geld erhalten!!

Diejenigen Gräben, welche in einem sandigen oder lockern Boden angelegt werden und viel Wasser abführen, mag man, wo möglich, wie Fig. 3, 6 zeigt, pflastern, damit sie dauern, und zugleich den Bankets zu Widerlagern dienen. Eine solche Pflasterung muß jedoch auf einer sechs bis zehn Zoll starken Decke von guter Erde, worüber wieder etwas Grund gestreuet wird, geschehen, um fest zu liegen.

§. 124.

Nach gänzlicher Vollendung der Chausseen müssen auf der Straße Conservationshaufen aufgeführt werden, um die künftigen Geleise, welche nach der ersten im 119ten §. gelehrten Einräumung, entstehen, auszufüllen, und die alsogleich gebraucht werden, wenn die anfängliche Zufüllung der Geleise der Straße eine feste Decke gegeben hat. Jeder von diesen Vorrathshaufen mag vier und funfzig Cubikschuh, d. i. eine Viertel Cubikklafter enthalten. Damit daraus die Steine nicht in den Graben rollen, wird an der hintern Seite und den zwey schmalen Seiten eine 3 bis 4 Zoll dicke, und zwey Schuh hohe Rasenwand aufgesetzt. Was übrigens die Conservationsbeschotterung anbetrifft, so beziehe ich mich auf die §§. 7, 8, 9, 10, 11.

Solche Vorrathshaufen dienen dann zugleich als Abweiser, welche verhindern, daß das Fuhrwerk die Bankets nicht berühre. In dieser Hinsicht müssen sie etwa einen Schuh breit auf den Fahrweg, d. i. bis über die Wandsteine liegen. Auch machen sie Schneepflöcke entbehrlich.

Der Fußweg mag zwischen den Vorrathshaufen und den Gräben ein Schuh breit seyn, und wer den nicht betreten will, der mag den Fahrweg einhalten. Kann aber das Banket breiter als drey Schuh ohne viele Ko-

sten, gemacht werden, so mag dieser Fahrweg hinter den Vorrathshaufen zwey Schuh zur Breite erhalten.

Wenn nun den Wegemachern die Zeit übrig bleibt, die Bruchsteine zu zerschlagen, welches mit einem eisernen und wohlgestählten, an einem dünnen über Feuer gebähten haselnen also elastischen Stiel befestigten Hammer geschieht: so werden neben den Plätzen der Vorrathshaufen die Steine so aufgeführt, wie sie aus dem Bruche kommen. Uebrigens muß wegen Anlage der Vorrathshaufen alles dasjenige berücksichtiget werden, was bereits im 32ten §. vorgetragen ist.

Oekonomisch ist es auch, wenn man die Steine nicht früher als in solchen Vorrathshaufen von den Fuhrleuten abnimmt, weil die Abnahme nach den Truhen oder Ladekästen bedeutenden Geldversplitterungen unterliegt, da die Fuhrleute gewöhnlich schlecht laden, selbst bey der schärfsten Aufsicht.

§. 125.

Nach Vollendung einer solchen Straße werden darauf so viele Arbeiter angestellt, daß die Geleise stets mit dem von den Rädern ausgeworfenen guten Materiale zugescharrt werden. Zu dieser Ausfüllung, von welcher wesentlich die Dauer und Festigkeit des Fahrweges abhängt, muß so lange, bevor das Deckmaterial zusammen gefahren ist, kein anderes als das obige verwendet

werden, weil eines Theils mit frischem Materiale die Bindung nicht so gut erfolgen kann und die Convexität der Straße durch Aufschüttung desselben verloren gehen würde, da die Mitte nur von dem Zugviehe und wenig vom Fuhrwerke leidet, folglich nicht in dem Maaße, als die Geleisestellen, abgenutzt wird, mithin auch nicht in gleichem Verhältnisse beschüttet werden könnte. Auch ist das frische eckige Material dem Zugviehe nicht vortheilhaft; es muß daher dessen Aufschüttung bey ganz neuen Straßen, so viel als thunlich ist, vermieden, und das bereits verfahrene Material zur anfänglichen Ausfüllung der Geleise verwendet werden. Ueberhaupt kann nicht oft genug in Erinnerung gebracht werden, daß von der Einräumung oder Ausfüllung der Geleise die gute Beschaffenheit der Straßen wesentlich abhängt.

§. 126.

Damit nun der neue Bau gleichförmig zusammen gefahren werden möge, mithin die möglichste Festigkeit erhalte, so ist, gleich nach dessen Vollendung, die Einrichtung zu treffen, daß nicht mehrere Fuhrwerke hinter einander ein und dasselbe Geleise fahren. Durch diese Veranstaltung wird natürlich der Steinkörper, so viel als möglich, gleichförmig auf mehreren Stellen zusammen gedrückt, und dessen Festigkeit vermehrt. Es muß daher die nöthige Aufsicht angestellt werden, um diese Vorschrift in Erfüllung zu setzen.

Diese so einleuchtenden praktischen Regeln befolgt man aber nur selten. Ja, es giebt Directoren und Bauführer, die, wenn sie solche von anderen vollendete oder angefangene Chausseen unter ihre Aufsicht nehmen, nicht einmahl den Grundbau gehörig bedecken, vielweniger die Einräumung und Unterhaltung der vollendeten Strecken besorgen lassen, damit nur die Chaussee bald wieder in Verfall gerathe und die solide Arbeit ihres Vorgängers den Absichten nicht entspreche. Welche Staatsverwaltung nun ein so strafbares Verfahren duldet und ungeahndet läßt, diese trägt selbst zum Verderben der öffentlichen Wege bey und hat sich die Schuld zuzuschreiben, wenn gute und dauerhafte Straßen nicht zu Stande kommen —!

§. 127.

So nützlich diese Regel wegen Vermeidung eines und desselben Geleises bey neu angelegten Straßen ist, und zwar aus den angeführten Gründen, so ist doch der Fall anders bey solchen Chausseen, die sich durch Anwendung dieser Regel und gute Ausfüllung der Geleise vollkommen compact gesetzt haben. Auf diesen sind die Einschnitte vieler Geleise, wegen des Einräumens, nicht vortheilhaft. Auch läßt sich eine solche Maaßregel nur auf eine kurze Zeit durch stäte Aufsicht in Ausübung bringen, weil die Fuhrleute die Mitte einer Straße, wegen

des bessern Zuges der Pferde und des gleichen Druckes der Räder, einhalten.

§. 128.

Ehe ich zu einem andern Gegenstande übergehe, muß ich noch der so genannten Radestößer oder Schneepflöcke erwähnen. Die ersten sind regelmäßig geformte Steine, welche in der Reihe der Wandsteine, etwa auf zehn Klafter Abstand, eingesetzt werden, und zwey Schuh über den Fahrweg hervorragen. Dieselben sollen verhindern, daß das Fuhrwerk nicht auf die Bankets fährt.

Die Schneepflöcke sind Pfähle, welche dicht außerhalb der Wandsteinreihe in obigem Abstande und etwa drey Schuh über den Fahrweg hervorstehen. Zur Winterszeit, wenn die Straße mit Schnee bedeckt ist, sollen sie dem Fuhrmanne und Reisenden eine Warnung seyn, daß er die Straße nicht verläßt.

Wird aber in Ueberlegung genommen, a) daß die Vorrathshaufen schon Abweiser sind, b) die Radestößer kostbar werden, c) dieselben bey einiger Schneeanwehung nur gefährlich für das Fuhrwerk sind, d) die kostbaren Schneepflöcke in wenigen Jahren verfaulen oder gestohlen werden, e) die Chausseen überdieß durch ihre erhöhte Lage und den Gräben sich kennbar machen: so wird man des letztern gänzlich, und der erstern daselbst,

wo Vorrathshaufen liegen, auch auf Bruchstein- und Pflasterstraßen entbehren können. Ja, man trifft dieselben nur noch an wenigen Chausseen, selbst auf den besten, nicht an.

§. 129.

Von der Anlage einer Bruchsteinstraße auf lockerem Boden, Fig. 4.

Wenn man auf solchem Boden eine Straße ohne Futtermauern anlegen wollte, so kann sich davon wenig Dauer versprochen werden, weil die Seiten der Straßen nachsinken würden. Ich benutze daher nur die folgenden §§, um von den Straßenfuttermauern das Nothwendigste anzuführen.

§. 130.

Mit dem Drucke der Erde gegen die Futtermauern ist die Theorie bis jetzt noch nicht im Reinen und die Praxis thut der Sache bald zu viel und bald zu wenig, indem sie hier sehr starke Futtermauern und dort schwache anlegt. Vorzüglich kann man es wohl dem Mangel an hinreichenden Beobachtungen über den Druck verschiedener Erdmassen auf Futtermauern zuschreiben, daß bis jetzt über die Stärke dieser Mauern noch keine allgemein geltende Regel bestehet. Dieselbe a priori zu bestimmen, ist aber deßwegen bey Chausseen ganz besonders schwierig, wo nicht unmöglich, weil die Materialien,

womit man dergleichen Straßenfuttermauern aufführt, an Härte und Größe unter einander verschieden sind, und überdieß die Erschütterungskraft, welche von den die Straßen befahrenden Fuhrwerken ausgeübt wird, so sehr ungleich ist. Anders ist dieselbe so gar bey einem Wagen, welcher schnell fährt, als bey einem solchen, der bloß langsam fortgezogen wird.

In dieser Ueberzeugung hielt ich für nothwendig, auf meinen, auf den besten Straßen durch Frankreich, die Niederlande und Deutschland, so wie durch Tyrol, und mehrere Gebirgsländer unternommenen Reisen, recht viele Profile von solchen Futtermauern aufzunehmen und zu sammeln, die allen Einwirkungen der Witterung und des Fuhrwerkes widerstanden hatten, um daraus einige für die Praxis anwendbare Vorschriften abzuleiten. Dieselben bestehen nun in folgenden:

1) Die geringste obere Dicke einer von Ziegel gut aufgeführten Futtermauer betrage einen Schuh, von großen Quaderstücken, in guten Mörtel gesetzt, 1 1/2 bis 2 Schuh. Bey einer von kleinern, etwa einen Cubikschuh großen, Steinen mit Mörtel gemachten, so wie bey einer von großen Steinen bestehenden trockenen Mauer betrage diese Dicke zwey bis 2 1/2 Fuß. Soll die Mauer aus kleinern Steinen aufgeführt werden, so sey diese obere Dicke 2 1/2 bis drey Fuß.

2) Die äußere Böschung der erstern Gattung von Mauern betrage 1/15, der zweyten 1/10 und der letztern 1/6 der Mauerhöhe.

3) Sind die Mauern über zehn Schuh hoch, so mag auch die innere Seite eine Böschung erhalten, und zwar auf jede sechs Schuh einen Absatz oder Vorsprung von einem Schuh Breite, so daß die Mauer davon nach unten zu immer stärker wird. Nach außen zu bringt man an hohen Futter- oder Wandmauern solche Absätze nur alsdann an, wenn die Steine sehr hart sind, folglich von der sich auf dieselben setzenden Nässe nichts leiden.

Uebrigens muß noch bemerkt werden, daß die Steine der äußeren Seite solcher Mauern mit dem Pickel abgeschärft werden müssen, damit eine ebene Wand entstehe, folglich das Werk ein regelmäßiges und gefälliges Ansehen gewinne und der Schlagregen nicht darauf hafte. Da, wo die Steine nicht von der Güte sind, daß ein solches Behauen angewandt ist, muß doch das Mauerwerk nichts desto weniger mit Sorgfalt ausgeführt werden, um einen Beweis von guter Arbeit zu geben. Außerhalb und an der innern Seite müssen die größten Steine oder Werkstücke gelegt werden, wie die 8te und 13te Figur zeigt.

4) Zur Ausfüllung des Raumes, welcher hinter einer Futtermauer, nachdem sie aufgeführt ist, entstehet,

oder zwischen zweyen solchen Mauern, Fig. 4, braucht nicht in allen Fällen Erde genommen zu werden, sondern in solchen Gegenden, wo man Felsen abzusprengen genöthigt ist, um die Straße anzulegen, oder wo ein guter Füllgrund von Erde nicht angetroffen wird, selbst dieser so viel als Steine kostet, da bediene man sich zu diesem Behufe der Steine. Die damit bewirkte Ausfüllung wird auch eine trockene Straße machen, weil die durch die obern Steinlagen etwa durchgedrungene Nässe zwischen die Steine besser als durch eine feste Erdmasse durchsickern kann.

5) Um die Solidität hoher Stützmauern zu vermehren, lege man von der Stützmauer unter dem Steinbau der Straße eine Queermauer als Strebepfeiler, und zwar auf vier bis sechs Klafter Abstand an. Diese Strebepfeiler können von schwächeren Dimensionen als die Stützmauer seyn, und erfordern eine sorgfältige Ausfüllung von Steinen oder guter Füllerde, damit das Ganze eine solide Masse ausmacht, und sie selbst durch das Erschüttern, welches die schweren Fuhrwerke verursachen, nicht ausweichen, sondern in der festen Erd- oder Steinmasse eingehüllt stehen.

6) Damit die Futtermauern von den längs denselben hinlaufenden Gewässern nicht unterspült werden können, so muß ihr Fundament zwey bis vier Schuh

tiefer als die Sohle des Grabens oder Baches, der in ihrer Nähe streicht, gelegt werden, wie dieß Fig. 4 zeigt.

7) Um den Schwerpunct einer Stützmauer mehr nach der innern als äußern Seite zu verlegen, und auf diese Weise die Wirkung von dem Drucke des Füllgrundes auf die Mauer zu vermindern, so gebe man dem Fundament nicht eine horizontale, sondern eine geneigte Lage, wie dieß in den Figuren 4, 8, 10 und 13, bey den darin vorkommenden Stützmauern, angedeutet ist.

§. 131.

Bey Anlegung der Futtermauern, die zwischen sich eine Straße einschließen, als Fig. 4, ist noch der Umstand zu erwägen: daß, da man dieselben so fest und dicht als möglich aufführen muß, die sich hinter ihnen in die Straße eingedrungene Nässe sammeln, und in die Mauer selbst gerathen könnte, welches insonderheit vor dem Eintritte eines starken Frostes nachtheilig seyn würde, weil derselbe die Steine sprengt.

Hieraus folgt demnach, a) daß bey allen denjenigen Straßenstrecken, welche Futtermauern haben, vorzugsweise für einen schnellen Abfluß des Wassers von der Straßenoberfläche gesorgt werden muß, b) daß da, wo man zu den Bankets sehr gute Erde oder fetten Thon hat, die Futtermauern selbst damit sechs und mehr Zoll

hoch bedeckt werden können; damit über diese Decke hin das Wasser von der Straßenoberfläche abrinne.

Bey dieser Maaßregel setze ich aber, wie gesagt, voraus, daß für den ungestörten Abfluß des Wassers dadurch gesorgt worden sey: indem man der Straße die festgesetzte Wölbung oder Neigung stets conservirt hat. Und ich muß ein für alle Mahl bemerken, daß daselbst, wo diese fehlt, der Straßenbau vernachlässigt ist, wenn er auch von Nichtkennern noch so hoch gepriesen würde!

§. 132.

Was nun die zu den Futtermauern zu wählenden Materialien und ihre Verarbeitung anbetrifft, so muß man dazu, wenn nur immer thunlich, gute Bruchsteine und Quadern wählen, auch stets die größten Steine dazu aussuchen. Bey Aufführung dieser Mauern muß im Mauerverbande gearbeitet und die Decklage darf niemahls von sehr kleinen Steinen gemacht werden. Uebrigens bediene man sich bey den Arbeiten der Hebezeuge, um Kosten zu ersparen. Eine Vorschrift, deren ich nicht erwähnt hätte, wenn man nicht täglich auf den Baustellen gewahr würde, daß es an einer praktischen Leitung noch gar sehr gebricht.

Solche Straßen-Futtermauern müssen, so viel als thunlich, und wenn die Steine nicht schlecht sind, aus trockenem Mauerwerke verfertiget werden, weil der Mör-

tel von der an die Mauer schlagenden Nässe leidet, vom Froste zermalmet wird; vorzüglich aber, weil er kostbar ist, und die Erfahrung lehrt, daß trockene Mauern, die zuweilen mit Moos ausgefüllt werden, dauerhaft sind. Jedes Mahl läßt sich jedoch diese Vorschrift nicht befolgen, zumal, wenn die Steine, deren man sich zu bedienen genöthiget ist, klein sind, und überdieß sehr unförmige Gestalten haben, oder rund sind; das ist, sich nicht zu regelmäßigen Lagen passen. Unter diesen Umständen muß man sich also des Mörtels bey Aufführung der Futtermauern bedienen.

§. 133.

So wie man für die solide Arbeit an den Futtermauern zu sorgen hat, muß auch die Festigkeit des Fundamentes nicht außer Acht gelassen werden. Wo demnach der Boden nicht vollkommen fest ist, da lege man einen Balken- oder Schnellrost, Fig. 8, an, und fülle dessen Felder mit Mauerschutt, Thon oder kleinen festgestampften Bruch- und Kieselsteinen. In einem sehr nachgebenden Boden muß ein Rost auf Grundpfählen ruhen, die man mit hinreichend schweren Rammen einschlagen läßt.

§. 134.

Ist dann die Futtermauer vollendet, so muß ihr Fuß gegen das Abrutschen der Berglehne, worauf sie gesetzt

ist, Fig. 8 und 10, dadurch gesichert werden, daß man diesen Fuß mit Verzäunungen aus Weidenholz befestiget, und zwischen diese Steine wirft. Werden solche Zäune zwey Schuh hoch, im Herbste oder vor Mitte Aprils von grünen Weiden- oder Pappelnpfählen, die wenigstens zwey Schuh in der Erde stehen müssen, gemacht, so schlagen sie aus und das Ganze giebt ein Buschwerk, welches das Abspülen der Erde, selbst bey dem stärksten Gewitterregen, verhindert.

§. 135.

Zuweilen können die Futtermauern bey Anlage der Straßen längs Bergen erspart werden, wenn man die Erde gehörig vertheilt, und auf diese Weise die Böschungen verstärkt, wie in Fig. 32 durch ein Beyspiel gezeigt ist. Daselbst wird der Raum i d c abgegraben, und in a b f g angesetzt.

§. 136.

Was nun die Construction des übrigen Theils einer auf lockerem Boden aufzuführenden Kunststraße betrifft, so ist dieselbe vollkommen nach dem §. 129 bis 131 aufzuführen. Jedoch ist noch zu bemerken, daß dazu stets auf beyden Seiten Futtermauern gewählt werden müssen, wenn der Straße nicht hinreichende Seitenböschung gegeben werden kann und die Steine nicht zu kostbar sind. Daselbst, wo man sie um einen mäßigen

Preis haben kann, ist es gut, die Seitenwände der Straße von Mauern, Fig. 4, zu machen, wenn dieselbe über das ihr nahe liegende Terrain, so wie es seyn sollte, erhaben angelegt wird, zumal, wenn man nicht hinreichenden Platz zur Straße hat, mithin nicht große Böschungen anlegen kann, als welches bey Erdböschungen die Vorsicht erheischt, wie es im §. 8. gelehrt ist.

§. 137.

Die Anlage einer Schotterstraße, Fig. 3 a, ist von derjenigen einer Bruchsteinstraße nur darin unterschieden, daß sie eines Grundbaues nicht bedarf, weil ihre Gründung hinreichende Festigkeit hat.

Ist demnach diese Planitze fertig und die Leistensteine a gesetzt, so wird eine Lage zerschlagenen Bruchsteins oder Kiesel in der Mitte zu 9 bis 12 Zoll Höhe aufgeschüttet. Die Steine der ersten Lage mögen aber, damit sie nicht eindrücken, und nicht von dem Drucke der Fuhrwerke gepreßt werden, 1/4 Cubikschuh, und etwas darüber oder darunter groß und nicht zu klein seyn, je nachdem sie mehr oder weniger hart sind.

Ueber diese Lage kommen dann noch zwey oder drey Lagen kleinerer Steine, die in jeder Lage so viel als möglich von einerley Größe seyn müssen, wie es im 43ten §. beschrieben ist. Die Dicke derselben wird nach dem dort gegebenen Verhältnisse ausgetheilt, so daß der ge=

sammte Steinkörper in der Mitte eine Höhe von 24 bis 26 Zoll, wenn er aus Bruchsteinen, und von 26 bis 28 Zoll, wenn dessen untere Lage, so wie alle übrigen, aus Kiesel bestehen, erhält. Auf den Seiten mag er um 6 bis 8 Zoll dünner seyn.

Insofern man aber den Fahrweg an wenigen Schotterstraßen in Leistensteine einfassen kann, weil da, wo die großen Steine theuer sind, vorzüglich solche Straßen angelegt werden, so ist um so mehr für die Festigkeit der Bankets, welche das Widerlager des Fahrbettes ausmachen, zu sorgen.

Da, wo aber das Material sehr theuer ist, die Straße nicht mit schweren Lastwägen befahren wird und der Boden fest ist, kann der Steinkörper um sechs Zoll geringer seyn.

§. 138.

Von der Anlage der Straßen mit einem oder zweyen Sommerwegen, Fig. 1, 6, 7,

kann ich, ohne weitschweifig zu werden, nichts weiter anführen, a) als daß man dieselben auf jede Klafter mit vier bis sechs Zoll Abhang nach dem Graben zu anlegt, damit das Wasser den Abfluß über dieselben finde; b) daß bisweilen und insbesondere daselbst, wo die Chaussee nicht hoch genug über das Terrain liegt, um trocken zu seyn, die Sommerwege 1 1/2 bis 2 Schuh

niedriger als die eigentliche Chaussee angelegt werden, Fig. 6, damit aus deren Steinkörper oder dem Fahrwege die Nässe aussickere.

Es versteht sich jedoch, daß unter diesen Umständen die beyden Bankets gleich an den Hauptfahrweg anstoßen müssen, wie es Fig. 6 zeigt.

§. 139.

Die Anlage der längs einer Berglehne nothwendigen Kunststraße

ist, wenn der Boden hinreichende Festigkeit hat, F. 32, nicht schwierig. Sie bedarf indessen doch genauer Queer- und Längenprofile, damit die Abgrabung des Erdreichs i c d nicht zu tief oder zu seicht gemacht, und die Böschung a f c so sanft ablaufend als möglich scarpirt werde.

Da das übrige Verfahren den in dem 105. bis 138ten §. vorgetragenen gleich ist, je nachdem man die eine oder andere Gattung von Straßen zu wählen genöthigt ist, so bemerke ich nur, daß die Oberfläche, die im 15ten §. bestimmte Neigung gegen die Berglehne erhalten muß, um ihr die so nöthige trockene Lage zu verschaffen.

§. 140.

Von der Aufführung einer Chaussee längs einem steilen, aus Steingerölle so wie aus Lehm oder Thonerden bestehenden

Berge, Fig. 8 und 10, muß ich ausführlicher handeln, da dieses Local zu den schwierigsten Fällen beym Straßenbau zu zählen ist, wiewohl es noch andere gebirgige Gegenden, die aus Felsen bestehen, giebt, worin der Straßenbau kostspieliger wird.

§. 141.

Diejenigen Kalkgebirge, welche aus einzelnen Steinmassen bestehen, haben mit dem lockern und von einer festen Rasendecke und Holz entblößten Thongebirge den nachtheiligen Umstand gemein, daß die Schneelawinen davon große Stücke abreissen und auf diese Weise die Straßen mit Erdschollen und Steingerölle bedecken, insonderheit auch die Bäche und Flüsse mit Steinen anfüllen. Fig. 8. In solchen gebirgigen Gegenden läßt es sich daher nicht selten mit Lebensgefahr reisen. Selbst die starken Regengüsse bringen einen ähnlichen Effect hervor. Dieser Localfälle wegen muß bey ber Wahl der Straßenzüge auf den Abgang des Schnees von den Berglehnen und auf die Bestandtheile des Steingeschiebes, so wie der Erde, auch auf den Umstand, ob die Berge von Holz entblößt sind, sorgfältig geachtet werden.

In vielen Ländern hat auch leider die Abflötzung der Berge seit der Zeit, da man den Grundeignern und Communitäten nachgesehen hat, daß sie die Waldungen niederhauen, ohne wieder auf Ansaamung zu denken, auf

eine sehr beunruhigende Art zugenommen; ja die Regengüsse spülten und rissen von den von Buschwerk und Holz entblößten Bergen ungeheuere Massen von Steinen und Erdschollen herunter, und so wurden die Berge steiler, die Straßen aber, so wie die Bäche, mit Steingerölle verschüttet.

§. 142.

Man wird daher gewahr, daß in kleinen Gebirgsländern lange Straßenstrecken mit Steingerölle bedeckt, und die Flußbetten dergestalt erhöht sind, daß selbst von den letztern die im flachen Lande befindlichen, eine solche Menge Materials enthalten, als die Ströme nicht fortzuwälzen vermögen. Daher denn auch, und wegen der, allen Grundsätzen der Wasserbaukunst widersprechenden, Bauwerke, die man leider in den Hauptflüssen mit ungeheuern Kosten anlegt, die Erhöhung der Flußbetten, die häufigen Ueberschwemmungen und Zerstörungen der Deiche!

Wiewohl nun einige Wasserbaukundige sich mit mir bemüht haben, die Folgen davon für die Uferlande zu zeigen, so hat dieß doch noch nicht den Eindruck gemacht, welcher allein im Stande ist, die Sorgfalt einiger Regierungen rege zu machen. Es sind und bleiben die meisten Hauptflüsse Europa's nicht für eine vortheilhafte und bequeme Schifffahrt geeignet. Größten Theils sind

sie der unverständigen Leitung von sogenannten Sachkundigen anvertraut, welche nie daran gedacht haben, den Wasserbau zu studieren, sondern bald an dieser, bald an jener Uferstelle ein steiles Bauwerk aufführen, das, glücklicher Weise für sie, nur wenige Jahre lang als ein Beweis ihrer Unwissenheit steht und dann ein Raub des Stromes ist!

§. 143.

Auf gleiche Weise geht es in Rücksicht der öffentlichen Wege mit der Waldcultur in manchem Gebirgslande. Da wird zum Hohne aller Verordnungen, die Niemand respectirt — weil ohne wirkliche, nicht gesuchte Belohnungen des Verdienstes und ohne Bestrafung des Vergehens aller Art nie große Anstalten und das öffentliche Wohl gedeihen — so gar alles Buschholz von dem Steingerölle abgehauen. So werden die öffentlichen Straßen jährlich mehrmahls auf lange Strecken mit Steingerölle bedeckt und der Abhang der Berge wird immer steiler, folglich das Abrollen der Steine gefährlicher. Kein Wunder daher, wenn man zwey, drey und mehrere Straßen über einander antrifft, von welchen die älteste einige hundert Schuh tief in den Abgrund gesenkt liegt und in einem Jahrzehend genöthiget war, drey neue Straßen nach und nach an die Stelle der, mit der Berglehne in den Abgrund versunkenen, über einander aufzu-

bauen. Wehe dem Reisenden, der sich auf einer solchen Straße in dem Augenblicke befände, in welchem sie von der Berglehne in den Abgrund sinkt. Kein ganzes Gebein würde von ihm bleiben und an dem Felsufer des tiefen Baches würden seine zerfleischten Reste zerschellen. Daher hört man denn auch nicht selten von solchem Unglücke, das besonders die Güterwägen traf.

Die Obsorge der Regierung in solchen gebirgigen Ländern muß also ernstlich dahin gerichtet seyn, die Waldcultur zu verbessern und gute und dauerhafte Straßen anlegen zu lassen. Daher darf es weder anfangs an den nöthigen Hülfsmitteln, noch an der zu allen wichtigen Unternehmungen so nothwendigen Beharrlichkeit fehlen.

Im Anfange muß vorzüglich dahin getrachtet werden, schnell wachsendes Holz anzuziehen, damit nur das Abrollen der Steine, und das Abrutschen der obern Erdkruste verhindert werde. Dazu ist besonders die Erdweide und Erdpappel, welche als Buschholz auf dem sterilsten Boden schnell wächst, geeignet. In den Tyroler und Venetianischen Gebirgen habe ich eine Erdweide angetroffen, die ein Blatt, wie der Rosmarin hat, und selbst auf den Kalksteinlagen, wie auf dem nassen Thonboden wächst. Die Reiser davon mag man also pflanzen und daselbst, wo der Boden es zuläßt, Buchen und Eichen säen. Legt man mit der Erdweide Verzäunungen an, so

lassen sich selbst die Bergmuhren oder die Abrutschungen der obern Erdkruste verhindern, indem die Wurzeln der Weiden den Boden befestigen, und die Zäune das Abrollen der Steine verhindern.

§. 144.

So nützlich und nothwendig diese Anstalten sind, so giebt es doch andere Gegenden, welche bey der Anlage einer Straße gleich Anfangs Stütz- und Wandmauern nothwendig machen, wie F. 8 u. 13 zeigt. Hier lege man also nach den im 130ten §. gegebenen Regeln die Mauern an; gebe der Straße von der Schutzmauer F. 8 e bis zum Graben eine Breite f g von zwanzig Schuhen, welche zum Ausweichen der Fuhrwerke hinreichend ist, lasse die Oberfläche von f nach g um vier Zoll fallen, §. 15 und führe da, wo es nothwendig ist, das in dem Graben gesammelte Wasser durch ein hinlänglich großes Gewölbe k unter das Fahrbett hindurch.

Damit aber der Fuß der Futtermauer nicht angegriffen werde, so lege man auf denselben in C D aus grünen Weidenzweigen zwey Schuh hohe Verzäunungen auf drey Schuh Abstand, und fülle dieselben mit Steinen. Eben so verfahre man oberhalb der Wandmauer c d auf dem Berge.

§. 145.

Schwieriger wird indessen die Errichtung der Futter-

und Wandmauern in Lehm- oder Thongebirgen, die mit Wasser geschwängert sind. Das Wasser zerstört nämlich die Futtermauern und die so aufgeweichte und ihrer Cohäsion beraubte Erde drückt mit Gewalt gegen diese Mauern. Endlich sind solche Berge öfters hoch und so lang, daß es gänzlich unthunlich ist, längs denselben Wandmauern anzulegen. Da muß man also dieselben mit Verzäunungen von grünen Weiden befestigen.

Diese Abrutschung der Erdschollen oder das Absacken der vom Wasser durchdrungenen Thon- und Erdschichten ist auch dadurch zu verhüten, daß man die Hauptquellen abbohrt, wie ich dieß im 3ten Bande meiner Wasserbaukunst gelehrt habe, oder dieselben in Röhren faßt, und mittelst derselben oder Rinnen das Wasser dergestalt über die Straße hinleitet, daß das Fuhrwerk darunter wegfährt, wie in Fig. 13 bey h geschieht.

Sind solche Quellen aber so groß, daß sie nicht in Röhren gefaßt werden können, so mauere man Cascaden auf, über welche das Wasser herabstürzt, und führe dasselbe unter oder über die Straße, mittelst Aquäducten, wie es in Fig. 14 a und e deutlich gemacht ist.

§. 146.

Als eine allgemeine Regel bey Anlegung von Gebirgsstraßen muß noch angemerkt werden, daß man stets dahin trachten müsse, aus den den Straßen nahe lie-

genden Berglehnen die Gewässer abzuziehen und zu sammeln, damit die Berge nicht absacken, einstürzen, und die Straße der Nässe ausgesetzt werde, worüber bereits im 21ten §. das Nähere vorgetragen ist.

2) Zum Schutze der Straße und Erhaltung der Brücken müssen in allen Wildbächen oder in solchen Bächen, die mit einer den Brücken-Widerlagern nachtheiligen Geschwindigkeit strömen, und womit sie eine Unterwaschung hervor zu bringen im Stande sind, in der Nähe der Chausseegräben, Brücken und Durchlässe mit Wehren Fig. 16 a, versehen werden, über welche das Wasser abstürzt, mithin, ehe es die Brücken erreicht, langsam fließt. Solche Wehre müssen auch selbst in denjenigen Bergschluchten, von denen nur, während der Regengüsse, die Gewässer auf eine Zeit lang abfließen, angelegt werden, und zwar auf den nöthigen Abstand von den Brücken. Die Form solcher und anderer zur Sperrung großer Thäler dienenden Wehre mag nach der in der angezogenen Figur bezeichneten krummen Linie bestimmt werden, weil die Gewässer und Eisschollen über so geformte Wehren am leichtesten stürzen, ohne dieselben zu beschädigen. Da, wo es an Steinen fehlt, sind dergleichen Ueberfälle aus Balken oder Faschinen nach gradelinigten Profilen aufzuführen.

§. 147.

Außer diesen Vorkehrungen erfordert ein aus Lehmboden und Quellen bestehendes Terrain noch Stützmauern, Fig. 10, ja, sogar öfters zweyfache über einander, und außerdem noch eine Wandmauer, wenn nämlich eine dauerhafte Straße angelegt werden soll.

§. 148.

Sehr oft vereinigt sich mit einem solchen ungünstigen Locale noch der Umstand, daß es an guten Steinen fehlt, und auf dem Boden dichte Waldungen stehen, die den Luftzug, welcher doch zur trockenen Lage der Straßen so nothwendig ist, hemmen. Dort werden demnach zur Anlage der Straßen bey weitem mehrere Kenntnisse und Ueberlegung erfordert, als in Felsengegenden, wo es bloß des Pulvers und des Geldes bedarf, um eine bequeme Straße zu bauen. Wer daher die hohen ausgesprengten Felsenwände als ein Resultat der Kenntnisse im Straßenbaue betrachtet, der kann nicht für einen Kenner von dergleichen Anlagen gelten. Der Kundige weiß nämlich in Rücksicht der Kunst, in dem oben beschriebenen wasserreichen Terrain und Thonboden gut angelegte Straßen höher zu achten, als in Felsen eingesprengte. Derjenige Baukundige aber, welcher darin alle Schwierigkeiten mit Oekonomie glücklich zu überwinden versteht, der kann sich rühmen, die wahren Ma=

rimen des Straßen- und Brückenbaues auf das schwierigste Local angewendet zu haben.

§. 149.

Die Verbesserung der Sandwege, oder die Anlage bequemer Landstraßen in Sandgegenden

ist öfters, insbesondere in Norddeutschland, Galizien und Niedersachsen, sehr wünschenswerth, da bekanntlich dort die Fuhrwerke im Sande großen Widerstand erfahren, mithin eine kostbarere Anspannung als auf guten Straßen erfordern. Ja zuweilen soll man daher sogar im Flugsande gute Straßen anlegen.

Die erste Verbesserung, die bey einem so sterilen Locale anwendbar ist, besteht darin, daß der Flugsand gegen das Verwehen geschützt wird. Man pflanze daher jenseits des Straßengrabens, auf eine Breite von 40 bis 60 Klafter und breiter, canadaische, italiänische oder deutsche Pappeln 4 bis 6jährige, 10 bis 12 Schuh lange Zweige, 2 1/2 Schuh tief in den Boden, und zwar im Herbste oder vor Mitte Aprils. Zwischen diesen auf 10 bis 18 Schuh Abstand gesetzten Zweigen pflanze man auf 8 Schuh Abstand andere dünnere, und etwa 3 bis 4 Schuh lange Zweige am Rande einer 2 1/2 Schuh ausgehobenen, 3 bis 4 Schuh im Durchmesser großen Oeffnung, d. i. in einer so genannten Gänsegru-

be. Diese Zweige geben dann ein Buschwerk, zwischen welches sich der Sand anlegt; von dem Laub der Weiden fruchtbar gemacht wird, um eine Rasendecke zu erhalten. Vorzüglich wird dieß geschehen, wenn man die im folgenden §. vorkommenden Mittel in Anwendung bringt.

§. 150.

Was die Bankets und Grabenwände einer solchen in Sandgegenden anzulegenden Straße betrifft, so muß darauf Bedacht genommen werden, daß sie eine Grasdecke erhalten, um nicht von den Regengüssen fortgeschwemmt, oder von den Winden weggewehet zu werden. Diese Absicht läßt sich wohl schwerlich leichter und mit mehr Oekonomie, als auf folgende Art erreichen.

Wenn der Dammweg aufgeführt, und die Graben ausgeworfen werden, so lege man sechs bis neun Zoll unter der Oberfläche des Bankets, der Grabensohle und Böschungen, alle sechs Zoll zerschnittene und eingefeuchtete Quäckenwurzeln und zerhackte Rasenstücke; besäe dieß noch alles mit Flugsandhafer, Sandried und Heusaamen, wo möglich im Frühling, während den warmen Regentagen. Damit alsdann der Sand nicht fortgewehet werde und der Saamen nicht von der brennenden Sonnenhitze vertrockne, bedecke man die besäeten Plätze mit Reiser, unter denen der Saamen gut aus-

schlägt. Eben diese Maaßregel wende man bey Tannen-Ansaamungen längs der Straße an, welche gleichfalls zur Befestigung der Sandschollen dienen.

§. 151.

Die beste Art, solche Sandgegenden mit guten Straßen zu versehen, besteht nun darin, daß in der Breite des Fahrweges, über den Sand hin, eine halbe bis 1 1/2 Schuh dicke Erdlage aufgefahren, und auf derselben eine Kies- oder Schotterstraße, wie es in dem § 116 bis 138 beschrieben ist, angelegt werde. Wollte man den Schotter bloß auf den Sand werfen, so würde dieser letztere auf die Oberfläche der Straße herauf gefahren werden, und ein schlechter Weg entstehen. Eben diese Vorsicht, in Ansehung der Erdlage, muß auch daselbst angewendet werden, wo Steine in hinreichender Menge vorhanden sind, um eine Bruchsteinstraße aufzuführen. Dieser Fall wird jedoch in solchen Gegenden, die aus einem flüchtigen Sande bestehen, selten eintreten und nothwendig seyn, sondern man wird sich mit Schotterlagen befriedigen können.

§. 152.

Anders aber ist der Fall bey dem gelblichen Sande, welcher nicht nur selbst vielen Thon und Mergel enthält, sondern zwischen dem öfters Mergel- und Thonlagen angetroffen werden. Ein Boden, der zur Anlegung einer

guten Straße sehr beschwerlich ist. Bey solchem wird man also genöthiget, die angegebene Erdlage, und darüber Bruchstein- und Schotterlagen zugleich, oder letztere allein aufzuführen, wie es oben gelehrt wurde, um eine feste Straße zu erhalten.

§. 153.

Da, wo aber in solchen Sandgegenden alle Steine fehlen, mag man nebst jenen Ansaamungen und Anpflanzungen einen Schuh hoch Erde oder reinen Lehm auffahren lassen, damit der flüchtige Sand im Fahrbette mehr Consistenz gewinne, und einen geringeren Widerstand für das Fuhrwerk verursache.

§. 154.

Nachdem ich mich bis jetzt bemühet habe, die Anlage dauerhafter und bequemer Kunststraßen in den schwierigsten so wohl als leichten Fällen zu lehren: so wird es nicht überflüssig seyn, noch ein solches Beyspiel, an welchen die Kunst, gute Straßen anzulegen, vorzüglich wird erkannt werden, anzuführen.

§. 155.

Von der Anlage schwieriger Gebirgsstraßen.

Das Ideal eines beschwerlichen Locals habe ich deßwegen auf der dritten Kupfertafel, Fig. 12, in einer topographischen Karte entworfen. Es stellt eine aus Fel-

sen und Steingerölle bestehende Gebirgsgegend dar, die viele Gewässer und Schluchten enthält. Ihre Kuppe B liegt über dem höchsten Wasserstand des Flusses A sechshundert ein und zwanzig Schuh, und von der Oberfläche oder dem Fahrwege der Brücke sechshundert sechs und siebenzig Schuh entfernt.

Ein vorzügliches Bedingniß bey der Anlegung dieser Straße besteht darin, daß ihre größte Steigung auf die Klafter vier Zoll und wo möglich, auf langen Strecken, nur zwey Zoll betrage, damit sie für das Zugvieh nicht zu unbequem sey *). Zweytens, daß sie auf der ge-

*) Es muß hier nochmals bemerkt werden, daß vier Zoll auf die Klafter die stärkste Steigung ist, welche man einer wahren Kunststraße, wohl verstanden, nur auf kurzen Strecken, geben darf. Ich kann hierüber mit um so größerer Zuversicht urtheilen, da ich mehrere hundert Meilen von Straßen kenne, von denen ich das Nivellement bey ihrer Untersuchung vor Augen gehabt habe, welche äußerst unbequem sind, so bald sie auf langen Strecken vier Zoll Steigung und darüber haben. Es kann daher von keinem gründlichen und vorurtheilsfreyen Praktiker behauptet werden, daß vier Zoll Steigung auf die Klafter eine sanfte, das ist, eine bequeme Steigung für das Zugvieh sey. Und es mag dieselbe nur mit der äußersten Nothwendigkeit entschuldiget werden. Was soll man aber wohl dazu sagen, wenn man die sonderbare Behauptung hört, daß die mit vier Zoll steigenden Straßen so gut sind, daß darauf die schweren Lastwägen ohne sonderliche, das ist, ohne größere als auf der Ebene anzuwendende Anstrengung des Zugviehes gezogen werden können?

sammten Strecke von der Brücke bis zur Bergkuppe B stets steige, und auf einige Distanzen, insbesondere aber in den Wendungen, horizontal gelegt werde, mithin nicht bald falle, bald wieder steige. Diese zweyte Bedingung ist überhaupt eine Regel, welche man bey allen Gebirgsstraßen, so viel als nur immer möglich ist, und auf langen Straßenstrecken, bey Ersteigung eines einzelnen Berges aber durchaus in Anwendung bringen muß.

§. 156.

Die Karte Fig. 12 zeigt uns alle Bergschluchten; die Bergrücken und Abhänge, so, daß man auf derselben schon beyläufig den Straßenzug, nicht in Rücksicht der Länge, sondern der Lage desselben bestimmen kann.

Die Länge desselben hängt nämlich von dem Falle ab, welcher der Straße gegeben werden soll, und es muß daher das Profil des Berges zwischen B und A, Fig. 12, aufgetragen seyn. Dasselbe muß sich aber nicht bloß auf ein genaues Nivellement der ganzen Steigung gründen, sondern man muß auch darin diejenigen Bergkuppen und Abhänge, auf und an denen der Straßenzug in Anbetracht der Beschaffenheit des Terrains, der Lage der Gewässer und der Form der Felsenwände gelegt werden kann, nivellirt haben, um die Wahl dieses Straßenzuges mit aller erdenklichen Ueberlegung zu treffen.

Die genaue Aufnahme und das Nivellement sind daher die ersten Vorbereitungen dazu. Die Karte zeigt nämlich, daß man die Straße unter dem Wildbache a p bey a mit den mindesten Kosten übersetzen kann, und das Letztere oder das Profil, Fig. 14, zeigt, in Beziehung auf jene Karte, daß, wenn man den von der Brücke q nach b c a bezeichneten Straßenzug wählt, die Neigung 3 $\frac{26}{100}$ Zoll auf die Klafter betragen wird, also die oben §. 155 rücksichtlich der Neigung aufgestellte Bedingung in Erfüllung gehen kann. Wenn nämlich die Straßenwendung b c, welche horizontal angelegt werden muß, §. 37, abgerechnet wird: so beträgt die Straßenlänge noch drey hundert fünf und dreyßig Klafter. Da nun die Höhe a sechs und neunzig Schuh über den Fahrweg der Brücke A oder p liegt: so erhält man jene angegebene Steigung von 3$\frac{26}{100}$ Zoll auf die Klafter *).

§. 157.

Ueber den bey a sich abstürzenden Wildbach kann aber deßwegen eine Brücke nicht angelegt werden, weil

---

*) Da man um die genaue Absteckung einer Straße mit dem Nivellier-Instrumente vorzunehmen, den Steigungswinkel, welcher dem Falle und der Straßenlänge entspricht, kennen muß, so ist die Größe desselben zu berechnen. Zur Uebersicht und Erleichterung für den Leser habe ich diese Berechnung von meinem eilfjährigen Sohne Carl Gustav machen lassen, und zwar von einer Linie bis auf vier Zoll Steigung auf die Längen-Klafter. Diese Be-

ihr Bogen von den herabrollenden Steinen verstopft und dann nicht nur die Brücke, sondern auch ein Theil der Straße weggerissen werden könnte. Es ist daher

---

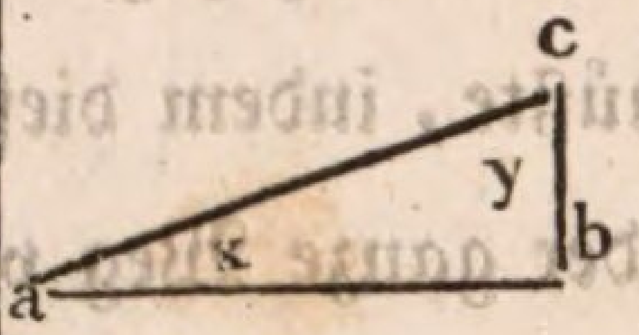
rechnung will ich also hier mit aufnehmen, da sie nicht unwillkommen seyn wird.

„Berechnung über die Steigungswinkel bey Anlage der Straßen.

Steigung in Linien auf eine Klaft. Länge.	Steigungs-Winkel. x.	
	Minuten.	Sekunden.
1	3	$58\frac{3}{4}$
2	7	$57\frac{1}{2}$
3	11	$56\frac{1}{5}$
4	15	$54\frac{7}{8}$
5	19	$53\frac{2}{3}$
6	23	$52\frac{1}{4}$
7	27	$51\frac{1}{12}$
8	31	$49\frac{4}{5}$
9	36	$48\frac{1}{2}$
10	39	$47\frac{1}{5}$
11	43	$45\frac{11}{12}$

Steigung in Zollen auf eine Klaft. Länge.	Steigungs-Winkel. x.		
	Grade	Minut.	Sekund.
1	0	47	$44\frac{1}{2}$
2	1	35	28
3	2	23	9
4	3	10	$47\frac{1}{3}$

Es verhält sich nämlich:



$ab+bc : ab-bc = \text{tang.}\,\frac{y+x}{2} : \text{tang.}\,\frac{y-x}{2}$

Folglich ist $\text{Log.Tang.}\left(\frac{x-y}{2}\right) = \text{Log.}(ab-bc) + \text{log. Tang.}\left(\frac{x+y}{2}\right) - \text{log.}(ab+bc).$

Setzt man nun $\frac{y-x}{2} = D$. so ist der kleinere Winkel $x = \frac{x+y}{2} - D$; der größere $y = D + \frac{y+x}{2}$."

nothwendig, hier eine Durchfahrt a zu wölben, welche zugleich ein hinreichend breites Gerinne (Schuttgerinne a) macht, über welches das Steingerölle, so wie das Wildwasser, ungehindert abstürzt, wie dieß in der citirten 14ten Figur zu sehen ist.

§. 158.

Da sich nun oberhalb des Punctes a drey Bergschluchten vereinigen, und das in der dritten Schlucht herabstürzende Wasser die Straße zerreissen könnte, so muß bey d, Fig. 12, eine starke Futtermauer angelegt und so ihr Fuß gegen das Einreissen des Wassers hinlänglich gesichert werden.

§. 159.

Bey der Anlage oder Auswahl der zweyten Hauptstraßenkrümmung ist nicht außer Acht zu lassen: daß dieselbe über 3 u. 4 hinaus nicht gezogen werden kann, weil sie sonst wieder fallen müßte, indem diese Bergkuppe nach G zufällt. Da nun der ganze Weg von a nach 3, 4 und e, ohne die horizontale Wendung 3, 4 zu rechnen, 240 Klafter lang ist, und die Steigung von a nach e, Fig. 14, sechzig Schuh beträgt, so erhält man auf die Klafter $3\frac{6}{10}$ Zoll Steigung, welche für das Zugvieh und Fuhrwerk nicht sehr unbequem ist. Zwischen e und E liegen drey Bergschluchten, e, 1 und 2 (siehe in der 15ten Figur die Ansicht), von welcher die erstere bey e

einen starken Bergstrom abführt, wo hingegen in den andern beyden nur kleine Gießbäche sprudeln. Ueber dieselben hin muß also, wie der Plan zeigt, die Straße geführt werden. Des Bergstroms und der Gießbäche wegen sind nun drey Bogen, welche die höchsten Gewässer durchlassen, anzulegen. Hier, wie überall, muß man die örtliche Beschaffenheit benutzen, die Bogen an die natürlichen Felsen stützen, und ihnen so die trefflichsten Widerlager verschaffen. Wie, und auf welche Weise aber bey einem solchen Locale die Gewölbe errichtet werden, das will ich am Schlusse dieser Schrift in Beziehung auf Fig. 33 zeigen.

§. 160.

Gesetzt aber, daß zwischen Felsenschluchten oder ähnlichen, bey weiten nicht so tiefen Thälern, kein Wasser durchflösse, indem sie sich gleich an dem einen Straßenrande endigten, und man wollte sich zur Aufführung von dreyen Bogen nach der gesammten Straßenbreite nicht verstehen, sondern nur jede der Felsenschluchten aus einem schmalen Bogen von wenigen Schuhen überspannen und den Raum, welcher von seinem Gurte bis in die Kluft entsteht, mit einer Mauer aussetzen, dann zwischen dieser Mauer und den an der gegenüberstehenden Seite der Straße befindlichen Raum mit Steinen ausfüllen, um darauf die Straße selbst zu erbauen,

was würde wohl hieraus entstehen? Wahrscheinlich hätte man keine große Dauer von diesem Werke zu erwarten. Denn es darf aus dem wenige Schuhe breiten Bogen, nur ein Stein ausgestossen werden, oder die in dem Kreisstücke befindliche Mauer nicht vollkommen gut an den Bogen schließen, folglich ausweichen: so stürzt die Straße selbst nach. Ein Fall, der sich bey einer im Baue begriffenen Straße im vorigen Jahre zugetragen hat.

Es ist daher allemahl bey solchem Locale das Verfahren anzurathen, nach welchem die Bogen in der ganzen Straßenbreite gewölbt werden, um darüber die Straße anzulegen, folglich den Raum unter dem Bogen offen zu lassen, wie in Fig. 15 geschehen ist.

§. 161.

Nach Anführung dieses merkwürdigen Falles kehre ich zur Auswahl des Straßenzuges in Fig. 12 und 13 zurück. Die Straße muß nun bey dem Puncte f, Fig. 12, passiren. Da nun der Fall von f nach e (Fig. 13) hundert drey und vierzig Schuh beträgt, und die größte Steigung vier Zoll auf die Klafter ausmachen soll, so wird die Länge 429 Klafter, ohne die horizontal zu legenden Wendungen bey E u. F, Fig. 12, zu rechnen, betragen müssen; welche Länge die auf dem Plane bezeichnete Straßenlinie wirklich hat. Bey f (F. 13) führe ich die Quelle mittelst eines Gewölbes unter die Straße durch, weil sie ohne

große Kosten und eine mit dem Steigen der Straße vorzunehmende Abänderung nicht darüber hin geleitet werden kann.

§. 162.

Nach solchen, dem Locale und dem Steigen entsprechenden Ueberlegungen wird nun die Straße längs dem Abhange in den auf dem Plane bezeichneten Wendungen angelegt, und bey h in den Felsen selbst eingehauen werden müssen, weil die Aufführung einer Stützmauer, und das Absprengen der Felsenwand noch mehr als dieses Aussprengen kosten würde.

Das aus einer Bergkluft fließende Wasser wird über diese in h ausgesprengte Straße mittelst eines Gerinnes über die Straße selbst, geführt.

§. 163.

Jetzt tritt bey m, Fig. 12, die Straße aus dem Felsen hervor, und geht bey n und o über gewölbte Brücken, bis sie bey l an eine Felsenwand stößt, in welcher sie nicht bloß eingeschnitten werden kann, weil der Felsen zu hoch ist, um ihn durchzubrechen. Hier muß also in den Felsen selbst ein für zwey Wägen hinreichend breiter Stollen i, Fig. 13, sechs und siebenzig Klafter lang ausgesprengt werden *), weil es gänzlich unthunlich

*) Als Beyspiel solcher Stollenstraßen dient die jenseits der Donau, Passau gegenüber, auf eine kleine Strecke, und die bey Salzburg, von größerer Länge, ausgesprengte Straße.

ist, längs diesem Felsen eine Straße auf Stützmauern anzulegen.

§. 164.

Die Aussprengung eines solchen Stollens muß in dem Falle, wenn er so lang ist, daß die einander begegnenden Fuhrleute sich nicht wechselseitig abrufen, oder sehen können, auf die Breite von zwey Wägen geschehen. Uebrigens muß, wenn eine solche Straße nur zur Breite eines Wagens ausgesprengt wird, der Stollen in einer geraden Linie geführt werden, damit die in demselben passirenden Wägen sich nicht begegnen. Zu Ausweichplätzen ist alsdann vor dem Ein- und Ausgange eines solchen Stollens an jeder Seite ein vierzig bis funfzig Schuh breiter Platz auszusprengen oder anzulegen.

§. 165.

Bey dem Felsensprengen muß übrigens noch im Allgemeinen bemerkt werden, daß die Felsen zur Ersparung bedeutender Summen nicht nach einer schiefen Lage U F, Fig. 13, sondern nach einer verticalen gesprengt werden.

§. 166.

Manche unter meinen Lesern werden eine praktische Erläuterung über die Anlage einer Futtermauer an einem schroffen Felsen zu lesen wünschen und ich bin verbunden, ihrem Wunsche zu entsprechen. Am besten werde ich

die Art und Weise, wie eine Stützmauer vor einer Felsenwand aufgeführt wird, erklären können, wenn ich die Methode zeige, wie an einer bestehenden Straße eine solche eingestürzte Stützmauer wieder aufgebauet wird.

Diesen Fall wähle ich auch deßwegen, um zugleich die Methode zu zeigen, wie man sich beym Abstürzen des unterhalb der Straße liegenden Steingerölles oder der Berglehnen, welches den Absturz der Straße selbst zur Folge hat, helfen; die Stützmauern an den schroffsten Felsen aufführen und die Straße selbst schleunig wieder herstellen könne; und ich bemerke noch, daß sich dieser zu beschreibenden Methode in Praxis mit dem besten Erfolge bedient worden ist.

§. 167.

Ich nehme nun den Fall an: daß eine an der Felsenwand a b, Fig. 17, gestandene Stützmauer eingestürzt sey. Das erste, was also geschehen muß, ist die Einrichtung einer hölzernen Nothbrücke, welche über solches Holzgerüste, wie bey 6 7, y, Fig. 33, angedeutet ist, zusammen gesetzt wird. Dann werden die Arbeiter mittelst Hebezeuge und Seile in den Abgrund d herabgelassen. Jetzt lassen die oben auf der Brücke oder auf den noch stehenden Straßenenden a u. b befindlichen Arbeiter die geschifteten Hängesäulen f e, welche nach und

nach zur Tragung des Arbeitsgerüstes, so wie des Schußgerinnes d b dienen, herunter. Auf diesem letztern läßt man die kleinen Rollwägen, welche mit Mörtel und Steinen gefüllte Kasten (beym Bergbaue Hund genannt) tragen, herab gleiten. Der leere Steinwagen, in welchen sich des Abends die Arbeiter setzen, wird mittelst einer durch Seile an Bäume oder Felsen festgebundenen Winde aufgezogen.

§. 168.

Die Arbeits- und Material-Pritsche d wird, je nachdem die Futtermauer empor steigt, an den Laufhölzern f u. e hinauf geschoben und mittelst der darein gesteckten hölzernen Nägel befestigt.

Auf der Brücke oder den zwey Straßenenden b und a stehet eine Hebemaschine, mit welcher die Werkstücke herunter gelassen, und in ihr Lager gesetzt werden. Anstatt eines Krahnens kann man sich auch des sogenannten Richtbaumes und der Flaschenzüge bedienen.

§. 169.

Ist vermittelst dieser Hülfsmittel und guter Materialien die Futtermauer dauerhaft bis zur Straßenhöhe aufgeführt, so wird der zwischen ihr und dem Felsen entstandene Zwischenraum mit Steingerölle oder den abgesprengten Felsenstücken gefüllt.

Nachdem die Arbeit so weit gediehen ist, daß die

Masse des Fahrbettes selbst angelegt werden kann, so wird die Nothbrücke a b abgenommen, und die Straße vollendet, wie dieß oben gelehrt wurde.

§. 170.

Damit aber dergleichen Futtermauern oder gewölbte Bogen von den jenseits der Straße abgesprengten Felsenstücken nicht beschädigt werden mögen: so muß, ehe sie vollständig angelegt werden, die Sprengung der nahen Felsenwände vollendet seyn. Die Felsenstücke selbst sind dann auf die Seite zu wälzen, und zur Straße zu verwenden.

§. 171.

Bey Anlegung einer solchen Straße, die in Felsen eingesprengt, oder in Gebirgen angelegt wird, muß endlich noch Folgendes zum Schlusse bemerkt werden.

Die erste Arbeit besteht in einer Aufnahme der Gegend und dem Nivellement des beyläufig gewählten Straßenzuges, zu welchem letztern man sich der im ersten Bande meiner Wasserbaukunst beschriebenen Schröderschen Wasserwaage bedienen kann, als womit nachher sogleich der der Straße zu gebende Fall auf das Local abgesteckt wird. Diese Arbeit dürfte nicht selten sehr gefährlich seyn, und die mit der Operation beschäftigten Personen dürften sich der Steigeisen bedienen, ja von einigen Felsen mit Stricken sich herunter lassen.

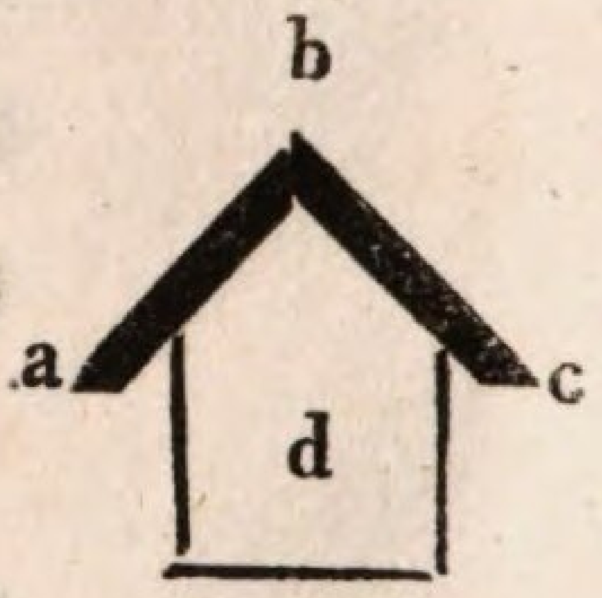
Ist auf diese Weise die Straßenlinie abgesteckt, so

wird in den Felsen zuerst ein Fußpfad zu drey bis sechs Schuh breit ausgesprengt, und es trägt eine solche Aussprengung des Straßenzuges während der Arbeit sehr viel zum guten Fortgange der Arbeit bey.

Die Minen mögen dann in hartem Steine groß und tief angelegt werden, und jede zwey bis acht Pfund Pulver aufnehmen. Sehr klüftiges Gestein muß aber mit dem Pickel und Brechstangen gewältiget werden.

§. 172.

Zum Beschlusse dieser Schrift will ich nun noch von den hölzernen Brücken Einiges bemerken, und die Errichtung einer steinernen Brücke über eine Felsenkluft von 100 Schuh Weite zeigen. Es sind nämlich die Brückenruthen d gegen die Nässe durch kleine Borddächer a b c zu schützen; und die Brückenspreu ist mit Pferdemist drey bis vier Zoll hoch zu bedecken, um das Holz zu conserviren, und auf diesem ein kleiner Schotter, oder ein Steinpflaster zu legen, wo alsdann die so bedeckte Brückenstreu sich vierzig Jahre erhält, ohne zu faulen.



Endlich muß noch bemerkt werden, daß alle diejenigen gespannten Bogen, denen es an den Kreuzbändern, die unter den Bauhölzern als Streben angebracht werden, fehlt, sich in kurzer Zeit nach der einen oder andern Seite ausbiegen. Ein Umstand, der so häufig bey hölzernen Brücken angetroffen wird.

Das Holzwerk muß übrigens mit einem Anstriche von gutem Theer so oft versehen werden, als es nothwendig ist. Eine Ausgabe, welche, gegen den Vortheil gehalten, den sie hervorbringt, indem dadurch das Holz mehrere Jahre länger conservirt werden kann, eine wahre Ersparung ist.

§. 173.

Die Brücken von Stein anbetreffend, so will ich hier an einem schwierigen Falle zeigen, wie man sich bey Aufführung derselben verhalten kann, und ich muß im Voraus bemerken, daß die Methode, nach welcher die Steine herunter gelassen werden, bey der Erbauung der Brücke zu Moulines von Régemortes angewendet worden ist.

Ich setze voraus, daß über eine tiefe Felsenschlucht von hundert Schuh Breite ein Bogen gespannt werden soll F. 33. Folgende Maaßregeln müssen nun dabey eintreten.

Zuerst müssen Arbeiter mittelst an der zu beyden Seiten der Felsenschlucht gestellten Hebezeuge b l herunter gelassen werden, um in der Felsenwand einen Einschnitt 5, 7 auszuarbeiten.

Dann werden die Hölzer zu dem Gerüste 1, 2, 3, 4, 7, x herunter gelassen, und ist dieses Gerüste auf zwölf Schuh Breite vollendet, so werden darauf Queerhölzer w u gelegt.

Ueber diese schiebt man auf vier Schuh Abstand die Längenhölzer (also drey) 6, y. An diesen werden die drey Stützen z befestiget, und über dieselben kommen die Querhölzer v.

Dann werden zwey Längenhölzer u zwischen t und y zusammen geschiftet und diese drey Hauptschwellen werden mit den Streben z in Verbindung gebracht. Ueber dieselben wird ein Dielenboden gelegt.

Auf diesen werden Arbeitsböcke gesetzt, von welchen ab das Lehrgerüste 6, s r p q zusammengefügt wird.

Damit nun die Steine in ihr Lager herunter gelassen werden können, so legt man in einem so genannten Stuhlgerüste Hölzer e, f, g auf einander, die man nach Belieben verrücken kann, und über dieselben hin die Laufbrücke m n.

Auf diese setzt man sodann Hebeböcke a und Krahnen b, um die Steine durch die in die Brückenspreu gelassene Oeffnung in ihr Lager c und h herunter zu lassen. Ist auf diese Weise die Brücke nach und nach vollendet, so wird zuerst das Lehrgerüste r p aus einander geschlagen, und dann auch das Nothgerüste 7, y. Endlich wird die Laufbrücke n abgebrochen und die steinerne Brücke gänzlich vollendet.

Ende.

Bayerische Staatsbibliothek München

Neue Verlagsbücher,
welche bey J. V. Degen, Buchdrucker und Buchhändler in Wien zu haben sind.

Collectio Auctorum classicorum latinorum in 8vo. 1803—1804. *Vindobonae editorum.*

Tomus I. Qu. Horatii Flacci opera. Charta velina 6 fl. 30 kr.
Charta scriptoria 1 fl. 24 kr.
— ordinaria 56 kr.

Tomus II. III. IV. Publii Ovidii Nasonis opera, 3 tomi.
Charta velina 29 fl. 15 kr.
— scriptoria 6 fl. 20 kr.
— ordinaria 4 fl.

Tomus V. Catullus, Tibullus, Propertius cum Galli fragmentis et pervigilio veneris. Charta velina 7 fl. 45 kr.
Charta scriptoria 1 fl. 48 kr.
— ordinaria 1 fl. 8 kr.

Tomus VI. et VII. Valerii Martialis Epigrammata, 2 tomi.
Charta velina 11 fl. 30 kr.
— scriptoria 2 fl. 36 kr.
— ordinaria 1 fl. 40 kr.

Tomus VIII. A. Persii Flacci et Dec. Junii Juvenalis Satyrae, una cum Lucilii fragmentis. Charta velina 6 fl.
Charta scriptoria 1 fl. 20 kr.
— ordinaria 51 kr.

(continuabitur.)

Annalen der Literatur und Kunst in den österreichischen Staaten. Erster Jahrgang 1802. 12 Stücke in 4to. 6. fl.
Desselben Werkes 2ter Jahrgang 1803. 12 Stücke in 4to. 6. fl.
Desselben Werkes 3ter Jahrgang 1804. 12 Stücke in 4to. 6. fl.

(werden fortgesetzt.)

Chaptal, Rozier, Parmentier und Dussieux theoretisch-practische Abhandlung über den Weinbau; nebst der Kunst Wein, Brantwein, Weingeist, einfache und zusammengesetzte Essige zu bereiten, aus dem Französischen übersetzt, und mit Anmerkungen und Zusätzen versehen, welche sich auf den Weinbau der österreichischen Monarchie beziehen. 2 Theile mit 21 Kupfern. gr. 8. 1804. Auf Schreibpapier 12. fl.
Auf Druckpapier 8 fl. 15 kr.

Vega (G.) natürliches, aus der wirklichen Größe unserer Erdkugel abgeleitetes, in ganz Frankreich und einigen angränzenden Ländern zum allgemeinen Gebrauche gesetzmäßig eingeführtes Maß- Gewicht- und Münz-System, mit einer Darstellung der in den k. k. Erbstaaten gebräuchlichen Maß- u. Gewichtsverfassung derselben. 4. 1803. 1. fl.

Anmerkung für den Buchbinder.

Die fünf Tabellen folgen der Ordnung nach bey der 80ten Seite.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Wiebeking, Carl Friedrich <<von>>,

Praktische Anleitung zur Aufführung, Wiederherstellung und Erhaltung bequemer und das Commerz befördernder Landstraßen

Wien 1804

Bibl.Mont. 3691
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10723444-0